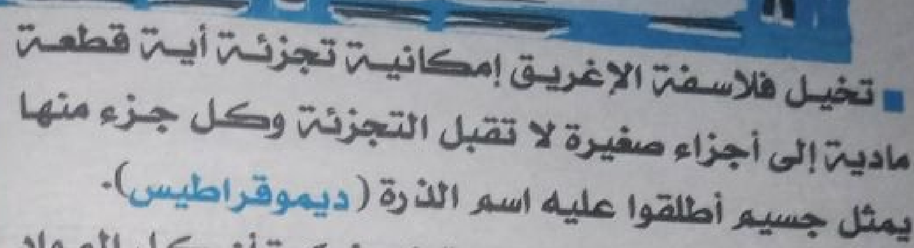
الباب الأول

بنية الذرة




ديموقراطيس

■ تخيل فلاسفة الاغريق إمكانية تجزئة أية قطعة مادية إلى أجزاء صغيرة لا تقبل التجزئة وكل جزء منها يمثل جسيم أطلقوا عليه اسم الذرة (ديموقراطيس).

■ رفض أرسطو فكرة الذرة ، وتبنى فكرة أن كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتألف من مكونات أربعة هي (الماء ، الهواء ، التراب ، النار).

■ اعتقد العلماء أنه يمكن تحويل المعادن الرخيصة مثل الحديد والنحاس إلى مواد نقية مثل الذهب ، وذلك بتغير نسب المكونات الأربعة السابقة.


أرسطو

■ رفض بويل مفهوم أرسطو ووضع أول تعريف للعنصر على أنه: أبسط مادة نقية لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها.

■ أجرى جون دالتون عدة تجارب ووضع أول نظرية عن تركيب الذرة.

فروض نظرية دالتون:


جون دالتون

١- المادة تتكون من دقائق صغيرة تسمى الذرات.

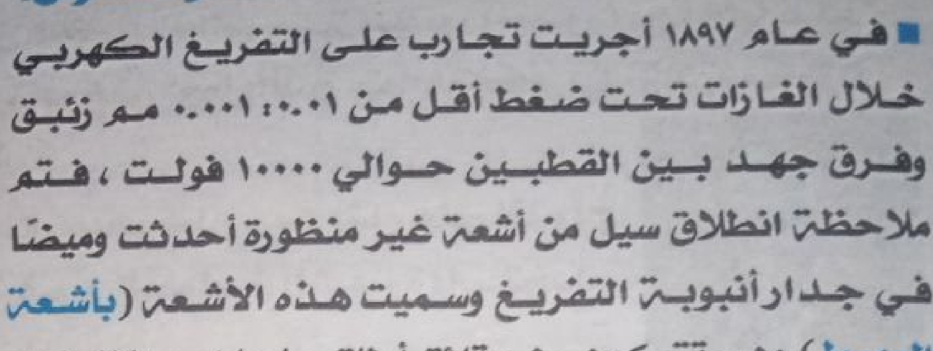
٢- كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية الصغر غير قابلة للتجزئة.

٣- ذرات العنصر الواحد متشابهة في الكتلة ولكنها تختلف من عنصر لآخر.

٤- الذرات تختلف من عنصر لآخر.

٥- تتكون المركبات من اتحاد العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة.

اكتشاف أشعة المهبط:



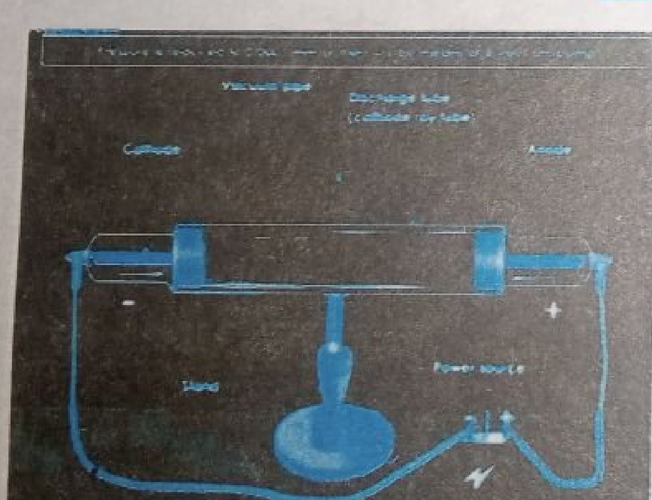
طومسون

[طومسون]

■ في عام ١٨٩٧ أجريت تجارب على التفريغ الكهربي خلال الغازات تحت ضغط أقل من ٠.٠١ : ٠.٠٠١ مم زئبق وفرق جهد بين القطبين حوالي ١٠٠٠٠ فولت ، فتم ملاحظة انطلاق سيل من أشعة غير منظورة أحدثت وميضًا في جدار أنبوبة التفريغ وسميت هذه الأشعة (**بأشعة المهبط**) وهي تتكون من دقائق أطلق عليها اسم الإلكترونات.

ملحوظة: جميع الغازات عازلة للكهرباء تحت الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة.
لذلك التفريغ الكهربي للغازات لا يتم في الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة.

أهم خواص أشعة المهبط:



١- تتكون من دقائق مادية صغيرة.
٢- تسير في خطوط مستقيمة.
٣- لها تأثير حراري.
٤- سالبة الشحنة.
٥- تتأثر بكل من المجال الكهربي والمجال المغنطيسي.
٦- لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز ، مما يثبت أنها تدخل في تركيب جميع المواد.

ذرة طومسون (مكتشف أشعة المهبط):

■ في عام ١٨٩٧م استنتج طومسون من التجارب السابقة أن: الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور (مغمور) بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة يكفي لجعل الذرة متعادلة كهربيًا. والذرة مصمتة.

ذرة رذرفورد:

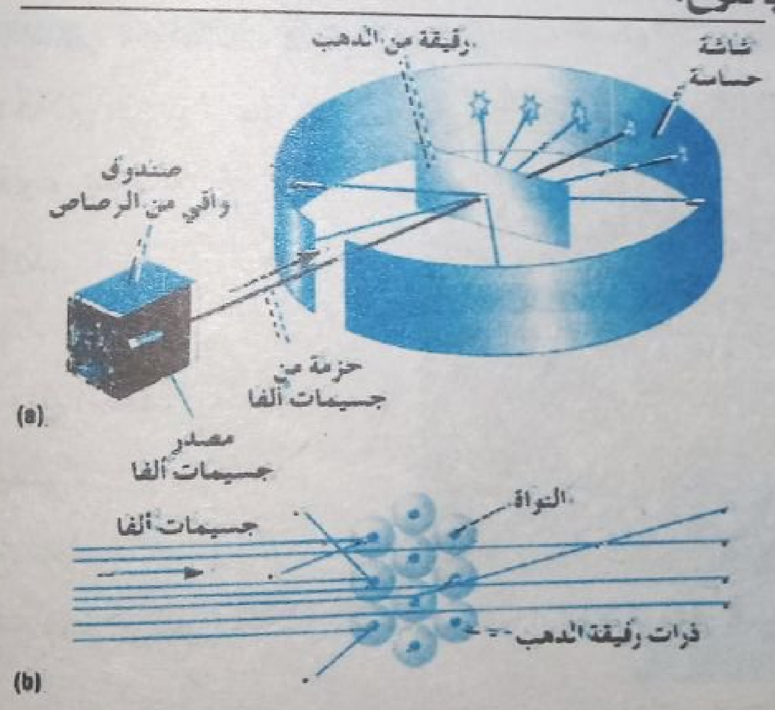
رذ رفورد

■ في عام ١٩١١م أجرى جيجر وماريسدن بناء على اقتراح رذرفورد تجربة رذرفورد المعملية الشهيرة باستخدام الجهاز المبين بالشكل.

خطوات التجربة:

١- سمح لجسيمات ألفا أن تصطدم باللوح المعدني المبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين (يعطي وميضًا عند اصطدام جسيمات ألفا به) في عدم وجود صفيحة الذهب.

٢- وضعت صفيحة رقيقة جدًا من الذهب بحيث تعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح.



نتائج تجربة رذرفورد

الاستنتاج	المشاهدة
١- معظم الذرة فراغ وليست كرة مصمتة كما صورها كل من دالتون وطومسون.	١- معظم جسيمات ألفا ظهر أثرها في نفس المكان الأول الذي ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب.
٢- يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيزًا صغيرًا جدًا أطلق عليه نواة الذرة.	٢- نسبة قليلة جدًا من جسيمات ألفا لم تنفذ خلال الذهب وارتدت في عكس مسارها.
٣- لا بد أن تكون شحنة هذه النواة والتي تتركز فيها معظم كتلة الذرة مشابهة لشحنة جسيمات ألفا الموجبة لذلك تنافرت معه.	٣- ظهرت بعض ومضات على جانبي الموضع الأول.



نظرية رذرفورد

فروض نظرية رذرفورد

الذرة:

متناهية في الصغر - تشبه المجموعة الشمسية في أنها تتركب من نواة يدورحولها الإلكترونات.

النواة:

أصغر من الذرة - تتركز فيها الشحنة الموجبة ومعظم كتلة الذرة - توجد مسافات شاسعة بين النواة وبين المدارات.

الإلكترونات:

١- كتلتها ضئيلة.

٢- شحنتها سالبة تعادل الشحنة الموجبة على النواة (الذرة متعادلة كهربيًا).

٣- تدور حول النواة في مدارات خاصة بسرعة كبيرة وبرغم قوى جذب النواة للإلكترونات إلا أنها تتعادل مع قوى أخرى مضادة لها في الاتجاه مساوية لها في المقدار وهي قوى الطرد المركزي.

ملحوظة:

لم توضح النظام الذي تدور فيه الإلكترونات حول النواة.

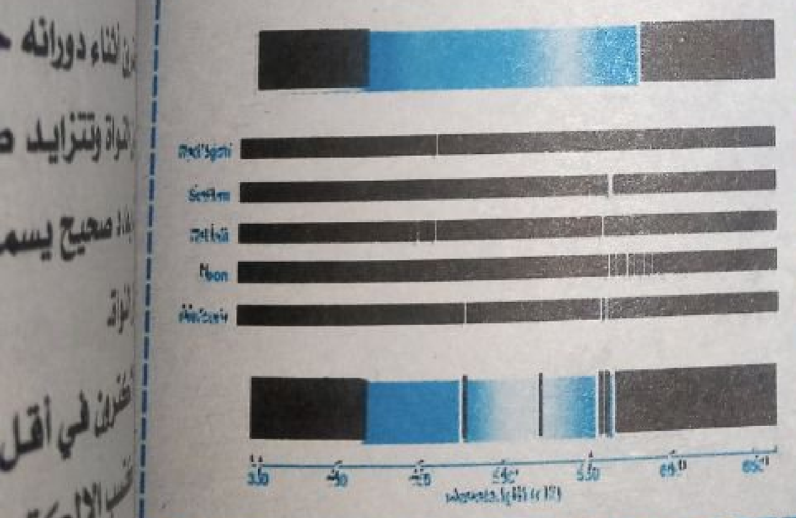
طيف الانبعاث للذرات:

عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية أو بإمرار شرارة كهربية فإنها تشع ضوءًا عند فحصه بالمطياف تجده مكونًا من عدد من الخطوط الملونة تسمى بالطيف الخطي.

ملحوظة:

١- الطيف الخطي لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطي.

٢- الطيف الخطي لأشعة الشمس تبين أنه يتكون من غازي الهيدروجين والهيليوم.





نموذج ذرة بور

المفتاح الذي حل لغز التركيب الذري

استخدام بور بعض فروض رذرفورد وهي:

١- توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.

٢- عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة التي تحملها النواة.

٣- أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأ قوة طاردة مركزية تتعادل مع قوة جذب النواة للإلكترونات.

ثم أضاف بور هذه الفروض:

١- تتحرك الإلكترونات حركة سريعة حول النواة دون أن تفقد أو تكتسب أي قدر من الطاقة.

٢- تدور الإلكترونات في مستويات محددة وثابتة والمناطق التي بين المستويات محرمة تمامًا لدوران الإلكترونات.

٣- للإلكترون أثناء دورانه حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة وتتزايد طاقة المستوى كلما زاد نصف القطر عن طاقة المستويات بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسي ويزداد هذا العدد كلما ابتعدنا عن النواة.

٤- يبقى الإلكترون في أقل مستويات الطاقة المتاحة في الحالة المستقرة ولكن إذا اكتسب الإلكترون قدرًا معينًا من الطاقة (كم أو كوانتم) عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستواه الأصلي إلا إذا فقد نفس الكم من الطاقة.

٥- هناك الكثير من الذرات تمتص كميات مختلفة من الطاقة في نفس الوقت الذي تشع فيه الكثير من الذرات كميات من الطاقة.

نتيجة لذلك: تنتج خطوط طيفية تدل على مستويات الطاقة التي تنتقل الإلكترونات منها (تفسير خطوط الطيف في ذرة الهيدروجين).

ملاحظات:

١- تعريف الكم او الكوانتم: هو مقدار الطاقة المكتسبة او المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

٢- اوضحت حسابات بور لأنصاف اقطار مستويات الطاقة ومقدار طاقة كل مستوى الكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة ليس متساوياً.

٣- الإلكترون لا يستقر ابداً في اية مسافة بين مستويات الطاقة إنما يقفز قفزات محددة هي اماكن مستويات الطاقة.

مميزات نموذج بور	قصور نموذج بور
١- تفسير طيف ذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً. ٢- إدخال فكرة الكم في تحديد طاقة إلكترونات في مستويات الطاقة المختلفة لأول مرة.	١- لم ينجح في تفسير أطياف الذرات الأكثر تعقيداً من الهيدروجين. ٢- افترض أنه يمكن تعيين مكان وسرعة الإلكترون معاً في وقت واحد بكل دقة وهذا يستحيل عملياً. ٣- اعتبر أن الإلكترون جسيم مادي سالب ولم يأخذ في الاعتبار الخواص الموجية للإلكترون. ٤- اعتبر أن الإلكترون عبارة عن جسيم يتحرك في مسار دائري مستوي وهذا يعني أن ذرة الهيدروجين مسطحة وقد ثبت بعد ذلك أن لها الأتجاهات الفراغية الثلاثة.

النظرية الذرية الحديثة

الطبيعة المزدوجة للإلكترون مبدا (دي براولي)	مبدا عدم التأكد (لهايزنبرج)	النظرية الميكانيكية الموجية للذرة (المعادلة الموجية لشردونجر)

[١] الطبيعة المزدوجة للإلكترون:

الإلكترون جسيم مادي سالب له خواص موجية.

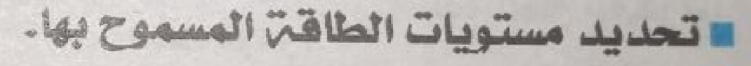
[٢] مبدا عدم التأكد لهايزنبرج:

■ توصل هايزنبرج باستخدام ميكانيكا الكم إلى (يستحيل علميًا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معًا بدقة في نفس الوقت ولكن يمكن أن نقول من المحتمل تواجد الإلكترون في هذا المكان أي أن التحدث بلغة الاحتمالات هي الأقرب للصواب).



[٣] المعادلة الموجية لشردونجر:

تاسيسًا على أفكار بلانك واينشتين ودي براولي وهايزنبرج وضع شردونجر المعادلة الموجية وبحلها توصل إلى:



■ تحديد مستويات الطاقة المسموح بها.

■ تحديد مناطق الفراغ حول النواة والتي يزيد احتمال تواجد إلكترون فيها.

ملاحظات هامة

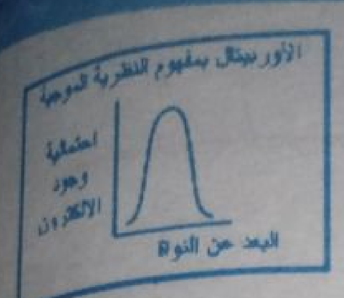
المدار بمفهوم بور:

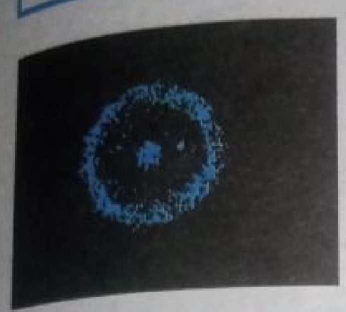
يعني مسارات محددة وثابتة لإلكترونات حول النواة وتعتبر المناطق التي بينهما محرمة.



الأوربيتال بمفهوم شرودنجر:

احتمال تواجد الإلكترون في منطقة ما من الفراغ المحيط بالنواة وتوجد داخل السحابة الإلكترونية مناطق يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها.



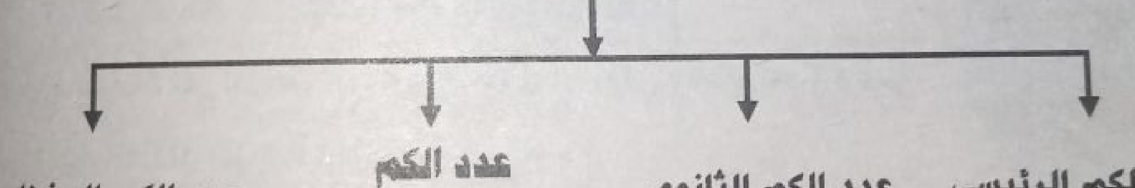


السحابة الالكترونية:

احتمال تواجد الإلكترون في كل من الاتجاهات والأبعاد حول النواة.

أعداد الكم

نتجت من الحل الرياضي لمعادلة شرودنجر وهي أعداد تحدد الأوربيتالات وأشكالها وطاقتها واتجاهاتها لمحاور الذرة.



عدد الكم الرئيسي (n) — عدد الكم الثانوي (L) — عدد الكم المغناطيسي ($m\ell$) — عدد الكم المغزلي (ms)

[أ] عدد الكم الرئيسي (n): (يصف بعد الإلكترون عن النواة)

هو العدد الذي يحدد رقم المستوى الرئيسي في الذرة ويرمز له بالرمز (n) ويستخدم في تحديد:

- عدد مستويات الطاقة الرئيسية (وهي في أثقل الذرات المعروفة في الحالة المستقرة سبعة).
- عدد الإلكترونات التي يتشبع بها المستوى الرئيسي من العلاقة ($2n^2$) وذلك حتى المستوى الرابع.

رقم المستوى الرئيسي (n)	عدد الإلكترونات التي يتشبع بها ($2n^2$)
المستوى الأول n=1	$2 \times 1^2 = 2$
المستوى الثاني n=2	$2 \times 2^2 = 8$
المستوى الثالث n=3	$2 \times 3^2 = 18$
المستوى الرابع n=4	$2 \times 4^2 = 32$

ملحوظة:

١- عدد الكم الرئيسي يأخذ قيم صحيحة موجب.
لأنه يحدد مستويات الطاقة الرئيسية وعدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل مستوى.

٢- لا ينطبق القانون ($2n^2$) على مستويات الطاقة الأعلى من الرابع؟
لأن المستوى إذا زاد عن ٣٢ الكترون تصبح الذرة غير مستقرة.

[٢] عدد الكم الثانوي (L):

(يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية)

(عدد يحدد مستويات الطاقة الفرعية في كل مستوى طاقة رئيسي وعددها)

استدل سمرفيلد على هذا العدد عندما استخدم مطياف له قدرة تحليلية عالية فوجد الآتي:

- كل مستوى رئيسي يتكون من مستويات فرعية (تحت مستويات الطاقة).
- عدد المستويات الفرعية = رقم المستوى الرئيسي التابع له.
- يرمز للمستويات الفرعية بالرمز S , P , d , f.

[٣] عدد الكم المغناطيسي ($m\ell$):

(يصف شكل ورقم الأوربيتال الذي يوجد به الإلكترون)

تعريف عدد الكم المغناطيسي: هو عدد يحدد عدد الأوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها التي يحتوي عليها مستوى فرعي معين. ويمثل بقيم ($-\ell,........,0,........,+\ell$)

المستوى الفرعي	عدد الأوربيتالات	الشكل والاتجاهات
S	1	كروي متماثل حول النواة
P	3	تأخذ الاتجاهات الفراغية X, Y, Z وهو عبارة عن كمثرتين متقابلين عند الرأس.
d	5	ذات أشكال معقدة.
F	7	ذات أشكال أكثر تعقيداً.

[٤] عدد الكم المغزلي (ms): (يصف الدوران المغزلي للإلكترون)

- هو عدد يحدد نوع الحركة المغزلية لإلكترون حول النواة فقد تكون في اتجاه عقارب الساعة ⇧ أو عكسها ⇩.

ملحوظة:

١- بالرغم من أن الكتروني الاوربيتال الواحد يحملان نفس نوع الشحنة إلا انها لا يتنافران.

لأن المجال المغناطيسي الناشئ عن دوران الإلكترون الأول يعاكس المجال المغناطيسي الناشئ عن دوران الإلكترون الثاني.

٢- يتشبع المستوى الفرعي (S) بالكترونين بينما يتشبع المستوى الفرعي (P) بستة الكترونات؟

لاحتوائه على أوربيتال واحد بينما (P) على ثلاث وكل أوربيتال يتشبع بإلكترونين.

العلاقة بين رقم المستوى الرئيسي والمستويات الفرعية والأوربيتالات

عدد المستويات الفرعية = رقم المستوى الرئيسي

عدد الأوربيتالات = مربع رقم المستوى (n^2)

عدد الإلكترونات = ضعف مربع رقم المستوى ($2n^2$)

عدد الكم الرئيسي (n): يصف بعد الإلكترون عن النواة.

عدد الكم الثانوي (L): يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

عدد الكم المغناطيسي ($m\ell$): يصف شكل ورقم المدار الذي يوجد به الإلكترون.

عدد الكم المغزلي (ms): يصف الدوران المغزلي للإلكترون.

قيم عدد الكم الثاني [0:(n-1)]	رموز مستويات الطاقة الفرعية	مستوى الطاقة الرئيس: الرقم (n)	مستوى الطاقة الرئيس: الرمز
0	1S	1	K
0	2S	2	L
1	2P		
0	3S	3	M
1	3P		
2	3d		
0	4S	4	N
1	4P		
2	4d		
3	4F		

ما قيم (ℓ) المحتملة عندما يكون (n=3)؟

$\ell = (0 : n-1)$

$= (0 : 3-1)$

$= 0 : 2$

$0 , 1 , 2$

● اذكر مستويات الطاقة الفرعية الموجودة بذرة أحد العناصر علما بأن مستوى الطاقة الرئيسي الأخير لها L .

1S , 2S , 2P

عدد اوربيتالات المستوى الرئيسي (n^2)	عدد اوربيتالات المستوى الفرعي $(2\ell+1)$	قيم عدد الكم المغناطيسي $(m\ell)$ $(-\ell,.........,0,.........,+\ell)$	مستويات الطاقة الفرعية	قيم عد الكم الثانوي (ℓ) [0:(n-1)]	قيمة عدد الكم الرئيسي (n)
1	1	0	1S	0	1
4	1	0	2S	0	2
	3	-1 , 0 , +1	2P	1	
9	1	0	3S	0	3
	3	-1 , 0 , +1	3P	1	
	5	-2,-1,0,+1,+2	3d	2	
16	1	0	4S	0	4
	3	-1 , 0 , +1	4P	1	
	5	-2,-1,0,+1,+2	4d	2	
	7	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3	4f	3	

● ما قيم $(m\ell)$ المحتملة عندما يكون $(\ell = 2)$ ؟

-2 , -1 , 0 , +1 , +2

● أيا من الاحتمالات أعداد الكم الآتية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ مع التعليل:

(a) $n=3 , \ell=2 , m\ell= -1$

(b) $n=4 , \ell=3 , m\ell= -2$

(c) $n=1 , \ell=1 , m\ell= +1$

(C) لأنه عندما يكون n=1 تكون قيمة $\ell = 0$ ، $m\ell = 0$.

قواعد توزيع الإلكترونات

[١] مبدأ الاستبعاد لباولي:

لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة

			ms	mℓ	ℓ	n	أعداد الكم الأربعة
الكتروني المستوى الفرعي 3S	عكس حركة عقارب الساعة	⇓	$-\frac{1}{2}$	0	0	3	الإلكترون الأول
	في اتجاه حركة عقارب الساعة	⇑	$+\frac{1}{2}$	0	0	3	الإلكترون الثاني

[٢] مبدأ البناء التصاعدي:

- لا بد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات ذات الطاقة الأعلى.

$1S<2S<2P<3S<3P<4S<3d<4P<5S<4d<5P<6S<4F<5F<6P<7S<5F<6d$

علل: يملأ المستوى الفرعي 4S قبل 3d ؟

طاقة 4S $(n+\ell) = 4S = 4 + 0 = 4$

طاقة 3d $(n+\ell) = 3 + 2 = 5$

طاقة 4S أقل من طاقة 3d

تدريب بين التوزيع الإلكتروني للذرات الآتية:

$_{11}Na$	$1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^1$
$_{20}Ca$	$1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^6$, $4S^2$
$_{30}Zn$	$1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^6$, $4S^2$, $3d^{10}$
$_{36}Kr$	....

[٢] قاعدة هوند:

■ لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى فرعي معين إلا بعد أن تشغل أوربيتالاته فرادي أولاً.

ⓒ اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات كل من مع الرسم:

$_7N$	1S: ↓↑ / 2S: ↓↑ / 2P: $2P_X$ ↑ , $2P_Y$ ↑ , $2P_Z$ ↑
$_8O$	1S: ↓↑ / 2S: ↓↑ / 2P: $2P_X$ ↓↑ , $2P_Y$ ↑ , $2P_Z$ ↑
$_9F$	1S: ↓↑ / 2S: ↓↑ / 2P: $2P_X$ ↓↑ , $2P_Y$ ↓↑ , $2P_Z$ ↑

ملاحظات هامة:

لإيجاد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في العناصر الآتية:

(1) $_{11}Na: 1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^1$

n	ℓ	mℓ	ms
3	0	0	$+\frac{1}{2}$

(2) $_{15}P: 1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^3$

n	ℓ	mℓ	ms
3	1	-1 , 0 , +1	$+\frac{1}{2}$

- يشذ عن التركيب الإلكتروني عنصرين الكروم $_{24}Cr$ ، النحاس $_{29}Cu$.

$_{24}Cr: 1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^3 , 4S^1 , 3d^5$

$_{29}Cu: 1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^3 , 4S^1 , 3d^{10}$

لأن الذرة تكون أكثر استقرارًا عندما يكون المستوى الفرعي (d) نصف ممتلئ كما في $_{24}Cr$ أو تام الامتلاء كما في $_{29}Cu$.

التوزيع لأقرب غاز خامل:

رقم المستوى	المستويات الفرعية	الغاز الخامل
1	1S	$_{2}He$
2	2S , 2P	$_{10}Ne$
3	3S , 3P	$_{18}Ar$
4	4S , 3d , 4P	$_{36}Kr$
5	5S , 4d , 5P	$_{54}Xe$
6	6S , 4f , 5d , 6P	$_{86}Rn$
7	7S , 5f , 6d , ...	

تدريب على التوزيع لأقرب غاز خامل:

$_{11}Na$: $1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^1$

$_{11}Na$: [$_{10}Ne$] $3S^1$

$_{20}Ca$: $1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^6$, $4S^2$

$_{20}Ca$: [$_{18}Ar$] $4S^2$

$_{26}Fe$: $1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^6$, $4S^2$, $3d^6$

$_{26}Fe$: [$_{18}Ar$] $4S^2$, $3d^6$

- نحسب طاقة المستوى الفرعي من العلاقة ($n+\ell$).

قيم ℓ	$S=0$, $P=1$, $d=2$, $f=3$

احسب طاقة المستوى 4S

$4+0=4$

احسب طاقة المستوى 4f

$4+3=7$

- نحسب عدد أوربيتالات المستوى الفرعي من العلاقة ($2\ell+1$).
- نحسب عدد أوربيتالات المستوى الرئيسي من العلاقة (n^2).
- نحسب عدد الإلكترونات من العلاقة ($2n^2$).

مراجعة الباب الأول

بنية الذرة

• أولاً: المفاهيم العلمية:

المفهوم	التعريف
العنصر	أبسط مادة نقية لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة.
الطيف الخطي	ينتج من تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية أو بإمرار شراره كهربية فإنها تشع ضوء عند فحصه بالمطياف مكوناً من عدد من الخطوط الملونة.
الكم أو الكوانتم	مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.
ذرة مثارة	ذرة اكتسبت قدر من الطاقة.
المدار بمفهوم بور	مسارات محددة وثابتة للإلكترونات حول النواة والمناطق التى بينهما محرمة.
الاوربيتال	منطقة من الفراغ حول النواة والتى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون.
السحابة الإلكترونية	منطقة من الفراغ حول النواة والتى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون فى كل الاتجاهات والأبعاد حول النواة. السحابة الإلكترونية
الطبيعة المزدوجة للإلكترون	الإلكترون جسيم مادى سالب له خواص موجية.
أعداد الكم	أعداد تحدد عدد الاوربيتالات وأشكالها وطاقاتها واتجاهاتها.
عدد الكم الرئيسى (n)	عدد يحدد مستويات الطاقة الرئيسية وعدد اللالكترونات التى يتشبع بها كل مستوى من العلاقة $2n^2$ حتى المستوى الرابع. (وهو عدد يصف بعد الإلكترون عن النواة)

عدد الكم الثانوى (ℓ)	عدد يحدد مستويات الطاقة الفرعية اكتشفه سمرفيلد باستخدام معيار له قدرة تحليلية عالية فوجد أن كل مستوى رئيسى يتكون من مستويات فرعية يرمز لها بالرموز [S P d F]. (وهو يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية)
عدد الكم المغناطيسى ($m\ell$)	عدد يحدد عدد الاوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها. (وهو يصف شكل ورقم المدار الذي به الإلكترون)
عدد الكم المغزلى (ms)	عدد يحدد نوع حركة الإلكترون حول محوره.
مبدأ البناء التصاعدي	لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى.

• ثانياً: العلماء:

ديموقراطيس	تخيل إمكانية تجزئة أية قطعة مادية إلى أجزاء وتجزئة هذه الأجزاء إلى ما هو أصغر منها وهكذا حتى يمكن الوصول إلى أجزاء لا تقبل التجزئة أو الانقسام كل جزء منها يمثل جسيما أطلقوا عليه اسم الذرة.
أرسطو	كل المواد مهما أختلفت طبيعتها تتألف من مكونات أربعة هي: (الماء - الهواء - التراب - النار)
بويل	رفض مفهوم أرسطو ووضع أداة تعريف للعنصر على أنه أبسط مادة نقية لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة.
دالتون	وضع أول نظرية عن تركيب الذرة افترض منها أن: ١. المادة تتكون من دقائق صغيرة جداً تسمي ذرات. ٢. كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية فى الصغر غير قابلة للتجزئة. ٣. ذرات العنصر الواحد متشابهة. ٤. الذرات تختلف من عنصر لعنصر آخر.

طومسون	الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلها عدد من الالكترونات السالبة يكفي لجعل الذرة متعادلة كهربياً.
رزرفورد	وضع تصور عن تركيب الذرة واعتبر أن الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة يدور حولها الإلكترون سالبة الشحنة كما تدور الكواكب حول الشمس وأن معظم الذرة فراغ.
بور	▪ استطاع معرفة تركيب الذرة عن طريق دراسة الطيف الذرى. ▪ أدخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الإلكترون. ▪ قال أن الإلكترون أثناء دورانه حول النواة فى الحالة المستقرة لا يشع طاقة وبالتالى لا يسقط فى النواة.
دى براولى	توصل إلى الطبيعة المزدوجة للإلكترون التى تنص على (الإلكترون جسيم مادى سالب له خواص موجيه).
هايزنبرج	توصل إلى مبدأ عدم التأكد الذى ينص على (من المستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا فى وقت واحد ولكن يمكن تحديد أحدهما على وجه الدقة والأخر على وجه الاحتمال).
شردونجر	▪ وضع المعادلة الموجية للإلكترون وبحلها أمكن التوصل إلى مستويات الطاقة المسموح بها. ▪ تحديد مناطق الفراغ حول النواة والتى يزيد احتمال تواجد الالكترون فيها.
سمر فيلد	استخدم مطياف له قدرة تحليلية عالية فوجد كل مستوى رئيسى يتكون من مستويات فرعية. ▪ عدد المستويات الفرعية = رقم المستوى الرئيسى التابع له. ▪ يرمز للمستويات الفرعية بالرموز [S P d F].
هوند	وضع قاعدة لتوزيع الإلكترونات تنص على: (لا يحدث ازدواج بين الإلكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد أن تشغل اوربيتالات فرادى أولاً).
باولي	وضع مبدأ باولي للاستبعاد وينص على: لا يتفق إلكترونين في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

• ثالثاً: التعليلات:

(١) يبطن اللوح المعدني فى تجربة رزرفورد بطبقة من كبريتيد الخارصين؟

لكن يعطي وميضاً عندما تصطدم به جسيمات الفا وبالتالي يمكن تحدد مكانها.

(٢) الذرة تشبه المجموعة الشمسية فى نموذج رذرفورد؟

لأنه يوجد فى مركزها نواة يدور حولها الكترونات.

(٣) ذرة الهيدروجين ليست مسطحة؟

لأن لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة x y z.

(٤) الذرة ليست مصمته؟

لوجود مسافات شاسعة بين النواة والمدارات.

(٥) الطيف الخطي لاي عنصر خاصية مميزة له؟

لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطي.

(٦) يختلف الكم من الطاقة اللازم لنقل الالكترون بين مستويات الطاقة المختلفة؟

لأن الفرق بين الطاقة بين المستويات ليس متساوياً.

(٧) أشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد؟

لأنها لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها بإختلاف مادة المهبط لوقوع الغاز الموجود فى انبوبة التفريغ.

(٨) لا تسقط الإلكترونات داخل النواة؟

لأنها تقع تحت تأثير قوتان متضادتان فى الاتجاه ومتساويتان فى المقدار وهما قوة الجذب المركزية من النواة وقوة الطرد المركزية من الإلكترون.

(٩) يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا فى آن واحد؟

لأن للإلكترون طبيعة موجية. فيتحرك قرباً وبعداً عن النواة مما يؤدى إلى تغير كتلته وسرعته فلا يستطيع الجهاز المستخدم فى تحديد مكانه وسرعته بالضبط.

(١٠) للإلكترون طبيعة مزدوجة؟

لأنه جسيم مادى سالب وله خواص موجية.

(١١) عدد الكم الرئيسى دائما عدد صحيح ؟

لأنه يحدد مستويات الطاقة الرئيسية وعدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى.

(١٢) لا تنطبق العلاقة $2n^2$ على مستويات الطاقة الأعلى من الرابع؟

لأن الذرة تكون غير مستقرة إذا أمتلأ المستوي بأكثر من ٣٢ إلكترون.

(١٣) يتشبع المستوى الفرعى (S) بإلكترونين بينما (P) بستة إلكترون؟
لاحتواء المستوى الفرعى (S) على اوربيتال واحد وكل اوربيتال يتشبع بإلكترونين
لاحتواء المستوى الفرعى (P) على ثلاثة اوربيتالات وكل اوربيتال يتشبع بإلكترونين.

(١٤) يتشبع المستوى الفرعى (d) بعشرة إلكترونات بينما (F) بأربعة عشر إلكترونا؟
لاحتواء المستوى الفرعى (d) على خمسة اوربيتالات وكل اوربيتال يتشبع بإلكترونين.
لاحتواء المستوى الفرعى (F) على سبعة اوربيتالات وكل اوربيتال يتشبع بإلكترونين.

(١٥) بالرغم من أن إلكترونى الاوربيتال الواحد يحملان نفس نوع الشحنة إلا أنهما لا يتنافران؟
لأن المجال المغناطيسى الناشئ عن دوران الإلكترون الأول يعاكس المجال المغناطيسى الناشئ عن دوران الإلكترون الثاني.

(١٦) يملأ المستوى الفرعى (4S) قبل (3d) ؟
لأن المستوى الفرعى (4S) أقل في الطاقة من (3d).

(١٧) يفضل الإلكترون أن يشغل اوربيتالات مستقلة قبل أن تزدوج؟
حتى يتلاشى قوى التنافر بين إلكترونى الاوربيتال الواحد وحتى تكون الذرة أكثر استقرارا.

(١٨) يفضل الإلكترون أن يزدوج مع إلكترون آخر فى نفس المستوى الفرعى عند الدخول فى اوربيتال مستقل فى المستوى الفرعى التالى؟
لأن الطاقة اللازمة للازدواج فى نفس المستوي الفرعى أقل من الطاقة اللازمة للانتقال فى المستوى الفرعى التالى.

(١٩) الإلكترون الرابع في ذرة البريليوم ($_4$Be) لا يوجد في المستوى (2P) ويوجد في المستوى (2s)؟
لأن الطاقة اللازمة لعملية الازدواج أقل من الطاقة اللازمة للانتقال إلى مستوى فرعي جديد.

• رابعاً: قارن بين:

١- المدار والاوربيتال.
٢- مميزات وعيوب بور.
٣- عدد الكم الثانوى والمغناطيسى.

الإجـــابـة

-١-

المـــــدار	الاوربيتـــال
بمفهوم بور مسارات محددة وثابتة يدور فيها الإلكترون والمناطق التى بينها محرمة.	بمفهوم شرودنجر مناطق من الفراغ حول النواة يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون.

-٢-

مميزات بور	عيوب بور
١- فسر طيف ذرة الهيدروجين. ٢- ادخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الإلكترون.	١- لم يستطع تفسير الأطياف الأكثر تعقيدا من الهيدروجين. ٢- أهمل الخواص الموجية للإلكترون. ٣- قال أنه يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا فى وقت واحد. ٤- قال أن ذرة الهيدروجين مسطحة ولكن ثبت بعد ذلك أن لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة x y z.

جـ٣: أنظر المفاهيم العلمية.

• خامساً: أسئلة الاختيار من متعدد:

١- أول من وضع تعريفاً للعنصر. [دالتون - بويل - رذرفورد]

٢- الذي تبني فكره أن المادة تتكون من مكونات أربعة هو. [بويل - طومسون - أرسطو]

٣- عدد الإلكترونات التى يتشبع بها المستوى الرئيسى الرابع (N) يساوى. [٨- ١٨- ٣٢]

٤- عدد اوربيتالات المستوى الفرعى (3d) تساوى. [٣-٥-٧-١]

٥- اوربيتالات مستوى الطاقة الفرعى الواحد تكون. [مختلفة فى الطاقة - متساوية فى الطاقة - مختلفة فى الشكل والطاقة]

٦- عدد الإلكترونات المفردة (الغير مزدوجة) فى ذرة $_7N$. [١-٧-٥-٣]

٧- العالم الذى استدل على وجود المستويات الأساسية هو. [بور - شرودنجر - سمر فيلد - هايزنبرج]

٨- العدد الذى يحدد عدد الاوربيتالات فى كل مستوى رئيسى يسمى.
[عدد الكم الرئيسى – الثانوى - المغناطيسى - المغزلى]

٩- عدد الإلكترونات التى يتشبع بها مستوى الطاقة الرئيسى يساوى.
[مربع رقم المستوى – ضعف مربع رقم المستوى – ضعف رقم المستوى]

١٠-عدد الاوربيتالات فى المستوى الرئيسى يحدد من العلاقة. $[n^2$-2n-$2n^1$-$2n^2]$

١١-النظرية التى تقول أن الإلكترونات أثناء دورانها حول النواة فى الحالة المستقرة لا تشع طاقة هى نظرية. [بور – ماكسويل – دى براولى]

١٢-عند انتقال إلكترون من مستوى إلى آخر يكتسب كمية من الطاقة مقدارها.
[٤ كوانتم – ٥كوانتم -كوانتم]

١٣- عدد الإلكترونات التى يتشبع بها تحت المستوى (F) يساوى. [٦-١٠-١٤-٣٢]

١٤-المستوى الفرعى المكون من ثلاثة اوربيتالات هو. [S , P , D , F]

١٥-عنصر عدده الذرى ١٩ تتوزع الكتروناته فى عدد من المستويات الفرعية يساوى.
[٤-٥-٦-٩]

١٦-التوزيع الإلكترونى $1S^2 - 2S^2 - 2P^6 - 3S^2 - 3P^6$ يحتمل أن يكون.
[$_{20}Ca^{2+}$ - $_{19}K^{+}$ - $_{16}S^{-2}$ - $_{17}D^{-1}$ - $_{18}Ar$ ، جميع ما سبق]

الإجـــابة

-١	بويل	-٩	ضعف مربع
-٢	أرسطو	-١٠	n2
-٣	٣٢	-١١	بور
-٤	٥	-١٢	كوانتم
-٥	متساوية	-١٣	١٤
-٦	٣	-١٤	d
-٧	بور	-١٥	٦
-٨	المغناطيسى	-١٦	جميع ما سبق

• سادساً: أكمل ما ياتي:

١- تدور .... حول النواة بسرعة كبيرة فى مدارات خاصة وكتلتها .... إذا قورنت بكتلة النواة.

٢- تتركز فى نواة الذرة الشحنة .... ومعظم .... الذرة.

٣- الإلكترون جسيم مادى .... وله خواصه ....

٤- يستحيل عملياً تحديد .... و............ معا فى وقت واحد.

٥- المستوى الفرعى (S) له .... شكله .... بينما المستوى الفرعى (P) له ....، وهو عبارة عن ....

٦- عدد اوربيتال المستوى الفرعى (d) .... بينما المستوى الفرعى(F) ....

٧- المستوى الأساسى الرابع يتكون من .... مستويات فرعية وعدد اوربيتالاته ....، ويتشبع بعدد .... إلكترون.

٨- يرجع ثبات الذرة لوجودها تحت تأثير قوة .... وقوة ....

٩- طاقة المستوى الفرعى (4S) .... من طاقة (3d).

١٠- إذا اكتسبت الطاقة قدراً من الطاقة فإن الإلكترون ينتقل من المستوى الذى يشغله إلى المستوى ....

١١- عدد الكم الثانوى يحدد .... ويساوى ....

١٢- الغلاف الثالث يتشبع بعدد .... إلكترون.

١٣- اوربيتالات مستوى الطاقة الفرعى الواحد تكون .... فى الطاقة أما المستويات الرئيسية .... فى الطاقة ماعدا ....

١٤- المستوى الفرعى .... ذات أشكال معقدة و............ أكثر تعقيداً.

١٥- أقصى عدد من المستويات فى الذرة المستقرة ....

الإجابة

١-	الإلكترونات ضئيلة.	٩-	أقل
٢-	الموجبة - كتلة	١٠-	أعلى
٣-	سالبة - موجبة	١١-	المستويات الفرعية - رقم المستوى الرئيسى
٤-	مكان وسرعة	١٢-	١٨
٥-	اوربيتال - كروى - ثلاثة اوربيتال- كمثرتين متقابلين عند الرأس	١٣-	متساويان فى الطاقة - مختلفة - الأول
٦-	خمسه - سبعة	١٤-	d - f
٧-	(٤-١٦-٣٢)	١٥-	سبعة.
٨-	جذب مركزية - طرد مركزية		

سابعاً: أسئلة متنوعة:

س١: اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر الآتية:

$_{30}Zn$, $_{26}Fe$, $_{20}Ca$, $_{11}Na$, $_{7}N$

الإجـــابة

العنصر	التوزيع الإلكتروني
$_{7}N$	$1s^2- 2s^2\ 2p^3$
$_{11}Na$	$1s^2-2s^2-2p6-3s^1$
$_{20}Ca$	$1s^2-2s^2-2p^6-3S^2-3p^6-4S^2$
$_{26}Fe$	$1s^2-2s^2-2p^6-3S^2-3p^6-4S^2-3d^6$
$_{30}Zn$	$1s^2-2s^2-2p^6-3S^2-3p^6-4S^2-3d^{10}$

س٢: ما المقصود بكل من؟

أ) ظاهرة تداخل الأوربيتالات.

ب) الرمز 4PX.

الإجـــابة

أ) هي ظاهرة ملء مستوي فرعي مثل 4S الموجود في المستوي الرابع الأقل في الطاقة قبل 3d الموجود في المستوي الثالث.

ب) يتبع المستوي الأساسي الرابع N في المستوي الفرعي P في الاتجاه الفراغي X.

س٣: تتميز ذرة عنصر بما يلي:

عدد مستويات الطاقة الرئيسية = ٤

عدد إلكترونات المستوي الأخير = ٧

أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة هذا العنصر.

ما عدد الإلكترونات المفردة في مستوي الطاقة الأخير.

الإجـــابة

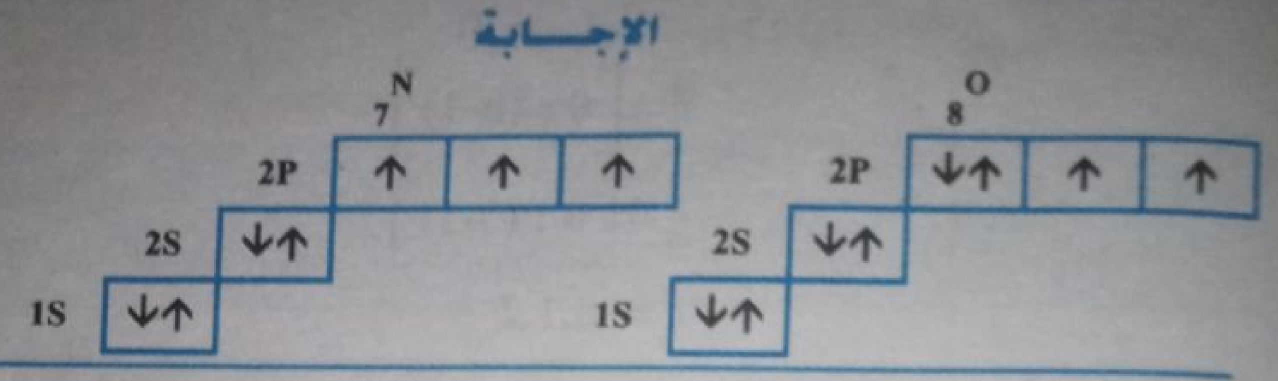
$1S^3,2S^2,2P^6,3S^2,3P^6,4S^2,3d^7$

↓↑	↓↑	↑	↑	↑

عدد الإلكترونات المفردة = ٣

س٤: وزع العناصر التالية طبقاً لقاعدة هوند

الإجـــابة



س٥: اذكر المصطلح:

١- عدد يصف بعد الإلكترون عن النواة.

٢- عدد يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

٣- عدد يصف شكل ورقم المدار الذي يوجد به الإلكترون.

٤- عدد يصف الدوران المغزلي للإلكترون.

الإجـــابة

١- الرئيسي. ٢- الثانوي. ٣- المغناطيس. ٤- المغربي.

س٦: اكتب قيم عدد الكم المغناطيسي المحتملة لذرة (n = 4).

الإجـــابة

n	ℓ (n - 1)	$m\ell$ (-l , o , l)
1	0	0
2	0	0
	1	-1,0,+1
3	0	0
	1	-1,0,+1
	2	-2,-1,0,+1,+2
4	0	0
	1	-1,0,+1
	2	-2,-1,0,+1,+2
	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3

س٧: ما قيم (ℓ) المحتملة عندما يكون ($n=3$).

الإجابة

$$\ell=\left[0:(n-1)\right]$$

$$\ell=\left[0:(3-1)\right]$$

$$\ell=0,1,2$$

س٨: ما قيم (ℓ) المحتملة عندما يكون ($n=2$).

الإجابة

حاول الاجابة بنفسك

س٩: ما قيم ($m\ell$) المحتملة عندما يكون ($\ell=3$).

الإجابة

قيم $m\ell$ المحتملة تتراوح بين $(-\ell,...,0,...,\ell+)$

قيم $m\ell$ المحتملة هي $-3,-2,-1,0,+1,+2,+3$

س١٠: ما قيم (ℓ) ، ($m\ell$) المحتملة عندما يكون ($n=2$).

الإجابة

حاول الاجابة بنفسك

س١١: أيا من أعداد الكم الآتية لأحد الإلكترونات خطأ؟ مع التعليل.

a) $n=3,\ \ell=2,\ m\ell=-1,\ ms=+\frac{1}{2}$

b) $n=4,\ \ell=3,\ m\ell=-2,\ ms=+\frac{1}{2}$

c) $n=1,\ \ell=1,\ m\ell=1,\ ms=-\frac{1}{2}$

الإجابة

الاحتمال C لأنه عندما يكون $n=1$

$$\ell=\left[0:(n-1)\right]=0$$

$m\ell$ تتراوح $(-\ell,...,0,...,\ell+)=0$

س١٢: اذكر مستويات الطاقة الفرعية الموجودة بذرة أحد العناصر علما بأن مستوى الطاقة الرئيسي الأخير لها (ℓ).

الإجابة

مستويات الطاقة الفرعية	قيم عدد الكم الثانوي (ℓ) $[0 : (n - 1)]$	قيم عدد الكم الرئيسي	مستوى الطاقة الرئيسي
1S	0	1	K
2S 2P	0 1	2	L

س١٣: تحتوي ذرة عنصر ما على إلكترونين في المستوى الفرعي (3S) اكتب قيم أعداد الكم الممكنة لكل منهما.

الإجابة

أعداد الكم الأربعة	n	ℓ	$m\ell$	ms
الإلكترون الأول	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
الإلكترون الثاني	3	0	0	$-\frac{1}{2}$

ملحوظة:

$$\ell = [0 : (n-1)]$$

$$\ell = [0 : (3-1)] = 0 , 1 , 2$$

S , P , d

س١٤: اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في:

١) الصوديوم ($_{11}Na$).　　٢) الفلور ($_{9}F$).　　٣) البورون ($_{5}B$).

الإجــابة

العنصر	التوزيع الإلكتروني	n	$\ell =$ 0:(n-1)	$m\ell$	ms
$_{11}Na$	$1S^2,2S^2,2P^6,3S^1$	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
$_{9}F$	$1S^2,2S^2,2P^5$	2	1	-1,0,+1	$-\frac{1}{2}$
$_{5}B$	$1S^2,2S^2,2P^1$	2	1	-1,0,+1	$+\frac{1}{2}$

س١٥: قارن بين المستويين الفرعيين $3d^5$, $4P^4$ من حيث قيم ($m\ell$, ℓ)

الإجــابة

المستوى	n	ℓ	$m\ell$
3d	3	2	-2,-1,0,+1,+2
4P	4	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3



اختبار رقم (١) على الباب الأول بنية الذرة

س١: (أ) اكتب المفهوم العلمي:

١- منطقة داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها.
٢- ذرة اكتسبت كماً من الطاقة عن طريق التسخين والتفريغ الكهربي.
٣- عدد يصف شكل ورقم المدار الذي يوجد به الإلكترون.
٤- مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها.
٥- لابد للإلكترونات أن تملأ مستويات الطاقة الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم الأعلى.

(ب) وضح دور العلماء الآتي أسمائهم في تقدم علم الكيمياء:
باولي - هايزنبرج - شرودنجر

س٢: (أ) علل لما يأتي:

١- الإلكترون طبيعة مزدوجة.
٢- يلزم تفريغ أنبوبة أشعة الكاثود حتى ضغط منخفض جداً عند توليد أشعة المهبط.
٣- لا يتنافر إلكتروني الأوربيتال الواحد رغم كونهما يحملان نفس نوع الشحنة.
٤- يفضل الإلكترون أن يشغل أوربيتال مستقل قبل أن يزدوج.
٥- يملأ 4S قبل 3d.

(ب) اذكر أوجه قصور نموذج بور.

س٣: (أ) اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة:-
١- الأكسجين $_{8}O$. ٢- البوتاسيوم $_{19}K$.

(ب) قارن بين:
١- عدد الكم الرئيسي والثانوي. ٢- المستوى الفرعي d ، f.

س٤: (أ) أكمل...:-

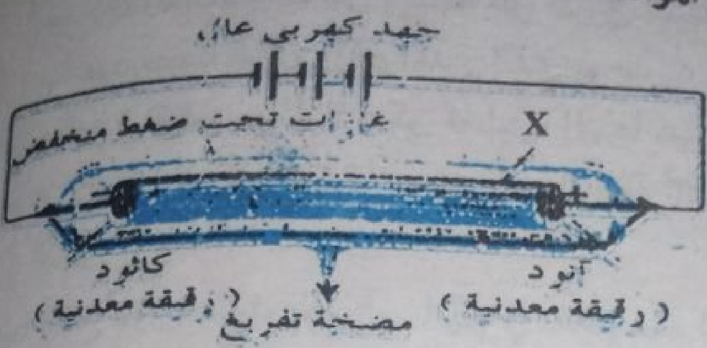
١- وجود ثلاثة إلكترونات مفردة في ذرة $_{7}N$ يمكن تفسيره بواسطة..............
٢- أوربيتالات مستوى الطاقة الفرعي الواحد تكون............
٣- أقصى عدد لمستويات الطاقة في أثقل الذرات.............
٤- عندما يكون $(n = 2)$ يكون قيم (ℓ) المحتملة........ وقيم (m_ℓ)..............
٥- المفتاح الذي حل لغز التركيب الذري هو.........

(ب) من الشكل المقابل أجبْ عما يلي:

١- اسم الأشعة (X) وما الدقائق المكونة لها.

٢- اذكر الشروط الواجب توافرها للحصول على هذه الأشعة.

٣- لماذا تدخل في تركيب جميع المواد.





اختبار رقم (٢) على الباب الأول بنية الذرة

س١: (أ) تخير الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- لا يمكن أن يتشابه إلكتروني الأوربيتال في قيمة [ℓ - ms - $m\ell$ - n]

٢- عدد الكم يحدد نوعية حركة الإلكترون [رئيسي - ثانوي - مغناطيسي - مغزلي]

٣- عدد أوربيتالات المستوى الفرعي (3d) هي [٣ ، ٤ ، ٥ ، ٧]

٤- أول نظرية عن تركيب الذرة [أرسطو - بويل - دالتون - رذرفورد]

(ب) اكتب قيم كل من (ℓ) ، ($m\ell$) المحتملة لإلكترون عدد كمه الرئيسي ($n = 2$).

س٢: (أ) قارن بين:

١- المستوى الفرعي S , P.

٢- ذرة رذرفورد وذرة طومسون.

(ب) اكتب السبب العلمي لخطأ كل عبارة مما يأتي:

١- يتشبع المستوى السادس بعدد ٧٢ إلكترون طبقاً للقاعدة ($2n^2$).

٢- أعداد الكم لأحد الإلكترونات $m\ell = 1$ ، $\ell = 1$ ، $n = 1$.

٣- التوزيع الإلكتروني لذرة البريليوم $_4Be$ هو

2S [↑↑]

1S [↑↑]

س٣: (أ) أكتب المصطلح العلمي:-

١- لا يتفق إلكترونين في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

٢- الإلكترون جسيم مادي سالب له خواص موجبة.

٣- يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

(ب) اكتب التوزيع الإلكتروني: $_{35}Br$, $_{20}Ca$.

س٤: أوجد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة $_{16}S$.

الباب الثاني

تصنيف العناصر



الجدول الدورى الحديث

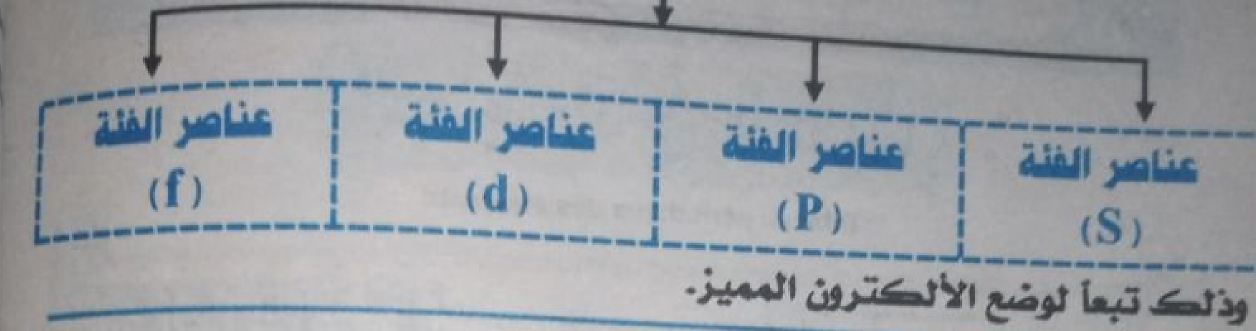
Tableau périodique des éléments

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	57 à 71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	89 à 103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

- **بني الجدول الدوري الحديث على مبدأ البناء التصاعدي بحيث يزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بإلكترون واحد يعرف بالإلكترون المميز.**

عدد العناصر				
٢	1S			1S
٨	2P			2S
٨	3P			3S
١٨	4P	3d		4S
١٨	5P	4d	4F	5S
٣٢	6P	5d	5F	6S
١١٢		6d		7s



وذلك تبعاً لوضع الألكترون المميز.

[أ] عناصر الفئة [S]:

- تشغل المنطقة اليسرى.
- تحتوي على العناصر التي تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (S).
- عناصر الفئة S مجموعتان لاحتوائها على أوربيتال يتشبع بإلكترونين.

المجموعة الأولى (IA)	المجموعة الثانية (II - A)
تحتوى على الكترون واحد في المستوى الفرعي S تركيبها الألكتروني ns^1	تحتوى على الكترونين في المستوى الفرعي S تركيبها الألكتروني ns^2

[٢] عناصر الفئة [P].

- تشغل المنطقة اليمنى.
- تحتوي على العناصر التي تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (P).

عناصر الفئة P ستة مجموعات لاحتوائها على ثلاث أوربيتالات وكل أوربيتال يتشبع بإلكترونين.

المجموعة	تركيبها الالكتروني	مثال	التوزيع الالكتروني
3A	nP^1	$_5B$	$1S^2,2S^2,2P^1$
4A	nP^2	$_6C$	$1S^2,2S^2,2P^2$
5A	nP^3	$_7N$	$1S^2,2S^2,2P^3$
6A	nP^4	$_8O$	$1S^2,2S^2,2P^4$
7A	nP^5	$_9F$	$1S^2,2S^2,2P^5$
المجموعة الصفرية 8A	nP^6	$_{10}Ne$	$1S^2,2S^2,2P^6$

علل. تسمى عناصر الفئة S , P ماعدا المجموعة الصفرية بالعناصر الممثلة.

لأنها تحاول أن تصل بالتركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل.

[٣] عناصر الفئة [d]:

- تشغل المنطقة الوسطى.
- تحتوي على العناصر التي تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (d).
- تتكون من عشرة صفوف رأسية لأنه ....
سبعة صفوف ضمن المجموعات (B) وثلاثة صفوف لعناصر المجموعات الثامنة.

تسمى عناصر الفئة d بالعناصر الانتقالية الرئيسية وتقسم إلى ثلاثة سلاسل.

وجه المقارنة	السلسلة الانتقائية الأولى	السلسلة الانتقائية الثانية	السلسلة الانتقائية الثالثة
موقعها في الجدول	الدورة الرابعة	الدورة الخامسة	الدورة السادسة
يمتلىء المستوى الفرعي	3d	4d	5d
تبدأ بـ	سكانديوم (Sc)	اليوتيريوم (Y)	اللنثانيوم (La)
وتنتهي بعنصر	الخارصين (Zn)	الكادميوم (Cd)	الزئبق (Hg)

[٤] عناصر الفئة [f]:

- تسمى بالعناصر الانتقالية الداخلية.
- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي f الذي يتسع لـ ١٤ إلكترونًا لأنه يحتوي على سبع أوربيتالات.
- تتكون من سلسلتين:

اللانثانيدات	الاكتينيدات
▪ يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 4f لذا تتكون من ١٤ عنصر.	▪ يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي f5 لذا تتكون من ١٤ عنصر.
▪ عناصر أرضية نادرة.	▪ عناصر مشعة وأنويتها غير مستقرة.

علل:

❁ تسمية اللانثانيدات بالعناصر الأرضية النادرة تسمية خاطئة؟

- لأن عناصرها شديدة التشابه بحيث يصعب فصلها عن بعضها.

❁ سلسة الاكتيندات تسمى بالعنصر المشعة؟

- لأن أنويتها غير مستقرة.

❁ تتميز اللانثانيدات بالتشابه الكبير جدًا في خواصها؟

- لأن مستوى التكافؤ الخارجي لجميع هذه العناصر هو ($6S^2$).
- لأن 4f مغمور بعمق داخل المستويات.

الانتقالية الداخلية	العناصر الانتقالية	العناصر الممثلة	العناصر النبيلة
عناصر الفئة f $nf^{1\to14}$	عناصر الفئة d $nd^{1\to10}$	■ عناصر للفئة S , P عدا المجموعة الصفرية $ns^{1\to2}$, $np^{1\to5}$ ■ تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة عدا المستوى الأخير. ■ تميل للوصول لأقرب غاز خامل.	■ عناصر للفئة P ماعدا الهيليوم. ■ تركيبها الالكتروني np^6. ■ تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة. ■ عناصر مستقرة.

وصف الجدول الدوري الطويل:

يتكون من ١٨ مجموعة راسية وسبع دورات أفقية.

■ **أساس الترتيب:** رتبت العناصر تصاعديًا حسب الزيادة في العدد الذري فيزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه في نفس الدورة بإلكترون واحد.

■ **في الدورات الأفقية:** تبدأ كل دورة بمستوى طاقة جديد يبدأ ملئه بإلكترون واحد ثم يتتابع الامتلاء حتى نصل إلى العنصر الأخير فيما عدا الكم الأساسي (n).

■ **في المجموعات الرأسية:** عناصر المجموعة الواحدة تتشابه في التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الأخير فيما عدا الكم الأساسي (n).

رقم الدورة	مستويات الطاقة الرئيسي	المستويات الفرعية التي يبدأ ملؤها	عدد العناصر
1	n = 1	1s	2
2	n = 2	2s , 2p	8
3	n = 3	3s , 3p	8
4	n = 4	4s , 3d , 4p	18
5	n = 5	5s , 4d , 5p	18
6	n = 6	6s , 4f , 5d , 6p	32
7	n = 7	7s , 5f , 6d	دورة لم تكتمل بعد

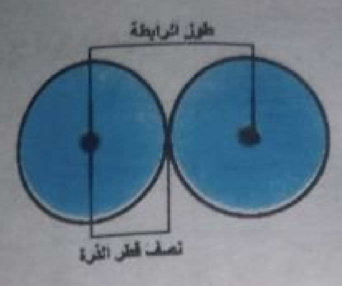
تدرج الخواص فى العناصر المثالية [الممثلة]

[١] نصف قطر الذرة:

تعريف نصف قطر الذرة: نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في جزيء ثنائي الذرة.

تعريف طول الرابطة: هو المسافة بين نواتين ذرتين متحدتين.

تعريف نصف القطر التساهمي: نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين متحدتين برابطة تساهمية.



ملاحظات هامة:

■ إذا كانت الذرتين متماثلتين وبينهما رابطة تساهمية.

نصف القطر التساهمي = طول الرابطة / ٢

طول الرابطة = نصف القطر التساهمي × ٢

■ إذا كانت الذرتين غير متماثلتين وبينهما رابطة تساهمية.

طول الرابطة = مجموع نصفي قطري الذرتين.

■ تقاس الرابطة بالأشعة السينية أو حيود الإلكترونات.

مثال:

إذا كان طول الرابطة في جزيء اليود ٢.٦٦ انجستروم وطول الرابطة في جزيء الهيدروجين ٠.٦ انجستروم - احسب طول الرابطة في جزيء الهيدروجين؟

الإجابة

نصف قطر اليود = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2} = \frac{2.66}{2} = 1.33$

نصف قطر الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3$

طول الرابطة في يوديد الهيدروجين = $I^{نق} + H^{نق}$

$= 1.33 + 0.3 = 1.63 A^{\circ}$

مثال:

إذا كان طول الرابطة في جزيء الكلور ١.٨٩ وطول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور ١.٧٦ انجستروم - احسب احسب نصف قطر ذرة الكربون.

الإجابة

$$\text{نصف قطر الكلور} = \frac{\text{طول الرابطة}}{2} = \frac{1.89}{2} = 0.945$$

طول الرابطة بين $(C - CL) = r_C + r_{CL}$

$1.76 = r_C + 0.945$

$r_C = 1.76 - 0.945$

$= 0.815 A^\circ$

مثال:

إذا كان طول الرابطة في جزئ NO $1.36 A^\circ$ وطول الرابطة في جزئ O_2 $1.32 A^\circ$ احسب طول الرابطة في جزئ النيتروجين.

الإجابة

$$\text{نصف قطر الأكسجين} = \frac{\text{طول الرابطة}}{2} = \frac{1.32}{2} = 0.66$$

طول الرابطة في جزئ $(NO) = r_O + r_N$

$1.36 = 0.66 + r_N$

$r_N = 1.36 - 0.66 = 0.7 A^\circ$

طول الرابطة في $(N_2) = r_O \times 2$

$= 0.7 \times 2 = 1.4 A^\circ$

تعريف نصف القطر الأيوني:

هو نصف المسافة بين مركزي الأيونين الموجب والسالب في جزيء المركب الأيوني.

نصف قطر الأيون الموجب أقل من نصف قطر ذرته ونصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف ذرته؟

- لزيادة الشحنة الموجبة - لزيادة عدد الإلكترونات عن البروتونات.

نصف قطر $FeCL_2$ أكبر من نصف قطر $FeCL_3$.

- لزيادة عدد البروتونات الموجبة عن الإلكترونات السالبة كلما زادت شحنة الأيون كلما قل نق.

التدرج في نصف قطر الذرة:

يقل بزيادة العدد الذري

دورات

يزداد

مجموعات

يقل نق في الدورات ويزداد في المجموعات؟

يقل: لزيادة الشحنة الموجبة فيزيد جذب النواة للإلكترون.

يزداد:

١- لزيادة عدد مستويات الطاقة.

٢- المستوى الممتلىء يعمل على حجب تأثير النواة.

٣- زيادة التنافر بين الإلكترونات.

ملحوظة هامة:

تقع أكبر الذرات حجمًا في المجموعة الأولى واصغرها في المجموعة السابعة.

٢) جهد التأين (طاقة التأين):

☜ **تعريف جهد التأين:** هو مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة المفردة وهي في الحالة الغازية.

■ وهناك أكثر من جهد تأين للذرة الواحدة.

جهد التأين الأول $M \longrightarrow M^{+} + e^{-}$

جهد التأين الثاني $M^{+} \longrightarrow M^{++} + e^{-}$

◉ **جهد التأين الثاني يزداد عن جهد التأين الأول؟**

■ لزيادة شحنة النواة.

☜ دورية جهد التأين

يزداد بزيادة العدد الذري

دورات

يقل

مجموعات

◉ **يزداد جهد التأين بزيادة العدد الذري في الدورات ويقل في المجموعات؟**

■ لأنه كلما قل نق كانت الإلكترونات قريبة من النواة فيصعب فصلها.

■ لأنه بزيادة نق يزداد حجب شحنة النواة فتقل الطاقة اللازمة لإزالته.

◉ **جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً.**

■ لاستقرار نظامها الإلكتروني فيصعب إزاحة الكترون من مستوى مكتمل.

---

٣) الميل الالكتروني (القابلية الإلكترونية):

☜ **تعريف الميل الإلكتروني:**

هو مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونا

(وهو مصطلح طاقة يشير إلى الذرة المفردة).

$x + e^{-} \longrightarrow x^{-}$ + طاقة

$x + e^{-} \longrightarrow x^{-} + \Delta H = -$

☜ تدرج الميل الإلكتروني:

يزداد بزيادة العدد الذري
دورات
يقل
مجموعات

❂ **يزداد الميل الإلكتروني بصفة عامة في الدورات ويقل في المجموعات.**

- **لصغر الحجم تدريجيًا مما يسهل على النواة جذب الإلكترون الجديد.**
- **زيادة الحجم الذري وبعد غلاف التكافؤ عن شحنة النواة.**

❂ **الميل الإلكتروني للفلور أقل من الكلور رغم صغر الفلور.**

- **لان الإلكترونات التسعة للفلور تتنافر مع الإلكترون الجديد.**

ملحوظة هامة:

عدم انتظار الميل الإلكتروني في الدورات يرجع ذلك لامتلاء المستوى الفرعي (S) او (P) نصف ممتلىء مما يعطي استقرار للذرة كما في حالة النيتروجين والبريليوم أما في حالة النيون فجميع مستوياته ممتلئة مما يعطي استقرار كبير للذرة.

[٤] السالبية الكهربية:

هي قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكهربية.

(مصطلح يشير إلى الذرة المرتبطة مع غيرها)

☜ **تدرج السالبية الكهربية:**

يزداد بزيادة العدد الذري
دورات
يقل
مجموعات

ملحوظة هامة:

اكبر العناصر المعروفة فى السالبية الكهربية هو الفلور $_9F$.

الخاصية الفلزية واللافلزية:

برزيليوس اول من قسم العناصر إلى:

الفلزات	اللافلزات
■ يمتلىء غلاف تكافؤها بأقل من نصف سعته.	■ يمتلىء غلاف تكافؤها بأكثر من نصف سعته.
■ عناصر كهروموجبة.	■ عناصر كهرو سالبة.
■ تفقد لتصل بالتركيب الإلكتروني لأقرب خامل وتعطي أيونات موجبة.	■ تكتسب لتصل بالتركيب الإلكتروني لأقرب خامل وتعطي أيونات سالبة.
■ توصل التيار الكهربي.... علل؟ لسهولة حركة الإلكترونات.	■ لا توصل التيار الكهربي.... علل؟ لصعوبة حركة الإلكترونات.
■ تتميز بكبر انصاف أقطار ذراتها.	■ تتميز بصغر انصاف أقطار ذراتها.

أشباه الفلزات:

- ■ تتميز بأن لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات.
- ■ غلاف تكافؤها نصف ممتلىء تقريبًا.
- ■ سالبيتها وسط من الفلزات واللافلزات.
- ■ توصيلها الكهربي أقل من الفلزات وأكبر من اللافلزات.

مثل: البورون - سليكون - الجرمانيوم

- ■ تسمى بأشباه الموصلات وتستخدم في الأجهزة الإلكترونية كالترانزستور.

تدرج الصفة الفلزية واللافلزية:

تبدأ بالفلزات ثم تقل حتى تصل إلى

دورات ←

أشباه الفلزات حتى تظهر اللافلزات

حتى تنتهي بأقوى الفلزات

تزداد الصفة الفلزية

مجموعات ↓

أقوى الفلزات ← السيزيوم (يقع أسفل يسار الجدول)

أقوى اللافلزات ← الفلور (يقع أعلى يمين الجدول)

[٦] الخواص الحامضية والقاعدية:

أنواع الأكاسيد

النوع	الوصف
أكاسيد حامضية	■ هي أكاسيد لعناصر لا فلزية تذوب في الماء وتعطي أحماض. ■ تتفاعل الأكاسيد الحامضية مع القلويات منتجة ملح وماء. $CO_2+H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ $CO_2+2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3+H_2O$ $SO_3+H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ $SO_3+2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4+H_2O$
أكاسيد قاعدية	■ هي أكاسيد فلزية بعضها يذوب في الماء ويكون قلويات. ■ تتفاعل الأكاسيد القاعدية مع الأحماض منتجة ملحًا وماء. $Na_2O+H_2O \longrightarrow 2NaOH$ $Na_2O+HCL \longrightarrow 2NaCL+H_2O$ $K_2O+H_2O \longrightarrow 2KOH$ $MgO+H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4+H_2O$
أكاسيد مترددة (امفوتيرية)	■ هي أكاسيد فلزية غالبا تتفاعل كأكاسيد قاعدية مع الأحماض وكأكاسيد حامضية مع القواعد ويكون في كلتا الحالتين ملح وماء مثل: ■ أكسيد الألومنيوم AL_2O_3. ■ أكسيد الخارصين ZnO. ■ أكسيد الأنتيمون Sb_2O_3. ■ أكسيد القصدير SnO.

$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

$$ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$

خارصيانات صوديوم

... الحامضية والقاعدية في الجدول الدوري

في الدورات: في أقصى يسار الجدول أكاسيد قاعدية وتقل بزيادة العدد الذري حيث تظهر الخاصية المترددة ثم الخاصية الحامضية وتصل إلى أقواها في نهاية الدورة.

في المجموعات:

يمين الجدول	يسار الجدول
■ تزداد الصفة الحامضية بزيادة العدد الذري لأنه بزيادة نصف قطر ذرة العنصر يقل جذب ذرة الهيدروجين فيسهل تأينها أي تزداد الصفة الحامضية.	■ تزداد الصفة القاعدية في المجموعة بزيادة الحجم الذري وذلك لزيادة الحجم الذري مع بقاء الشحنة ثابتة.

عناصر VII-A	الحمض	تدرج الصفة
F	HF	حمض ضعيف
CL	HCL	حمض قوي
Br	HBr	حمض قوي
I	HI	حمض قوي (أقوى الأحماض)

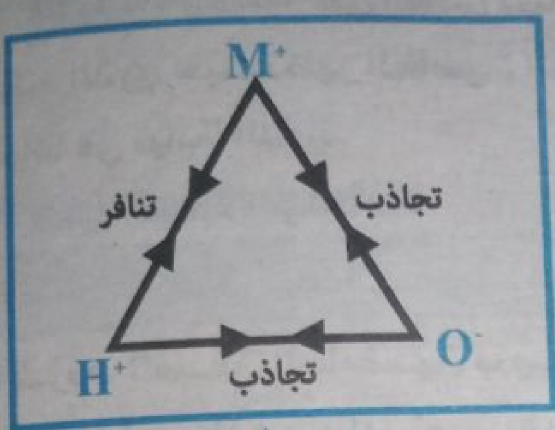
عناصر IA	الهيدروكسيد	تدرج الصفة
Li	LiOH	قاعدية ضعيفة
NA	NaOH	قلوي قوي
K	KOH	قلوي أكثر قوة
Rb	RbOH	قلوي أكثر قوة
Cs	CsOH	أقوى القلويات

ملاحظات

الأحماض والقواعد يمكن تمثيلها بالصيغة MOH حيث (M) هي ذرة العنصر ويمكن تاينها كالتالي:

[قاعدة] $MOH \longleftrightarrow M^{+} + OH^{-}$

[حمض] $MOH \longleftrightarrow MO^{-} + H^{+}$



- إذا كانت قوة الجذب بين H^{+} , O^{-} أكبر من M^{+} , O^{-} تتأين المادة كحمض.
- إذا كانت قوة الجذب بين M^{+} , O^{-} أكبر من H^{+} , O^{-} تتأين المادة كقاعدة.
- إذا تساوت قوتا الجذب فإن المادة تتأين كحمض أو قاعدة ويتوقف ذلك على وسط التفاعل. فهي تتفاعل في الوسط الحمضي كقاعدة وفي الوسط القلوي كحمض.
- تعتمد قوى الجذب على ذرة العنصر من حيث الحجم ومقدار الشحنة الكهربية.
- الصوديوم (الفلزات القلوية) حجم الذرة كبير ولا تحمل إلا شحنة واحدة فتضعف قوة الرابطة بينها وبين O^{-} والتي تنجذب أكثر H^{+} وبذلك تعطي OH^{-} أي تتاين كقاعدة.
- اللافلزات (الكلور) حجم الذرة صغير وتزداد شحنتها وبذلك يزداد انجذابها إلى O^{-} وتتأين كحمض.
- تعتمد قوة الأحماض الأكسجينية على (عدد ذرات الأكسجين غير مرتبطة بذرات الهيدروجين).

نوع الحمض	عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين	الحمض MON(OH) m
حمض ضعيف	-	$Si(OH)_4$ الأرثوسليكونيك
حمض متوسط	1	$PO(OH)_3$ الأرثوفوسفوريك
قوي	2	$SO_2(OH)_2$ الكبريتيك
قوي جداً	3	$CLO_3(OH)$ بيركلوريك

عدد التأكسد

تعريف عدد التأكسد:

- عدد يمثل الشحنة الكهربية الموجبة أو السالبة التي تبدو على الذرة في المركب سواء كان مركبا أيونيا أو تساهميا.

كيفية حساب عدد التأكسد:

- **عدد التأكسد في المركبات الأيونية.**

عدد التأكسد = التكافؤ مسبوق بإشارة موجبة أو سالبة

مثال:

$Na^{+1}CL^{-1}$ $K^{+1}Br^{-1}$

- **عدد التأكسد في المركبات التساهمية.**

أ) عندما يتكون الجزيء من ذرتين متشابهتين في السالبية الكهربية تقسم الإلكترونات بينهما مناصفة ويكون عدد التأكسد لكل ذرة = صفر.

مثل H_2 , O_2 , N_2

ب) عندما يتكون الجزيء من ذرتين مختلفتين في السالبية الكهربية الذرة الأكثر سالبية كهربية تجذب إليها الإلكترونات ويكون عدد الإلكترونات المنجذبة هو عدد التأكسد.

مثال: CO_2 , H_2O , HCL

ملاحظات هامة

- عدد تأكسد الأكسجين في معظم مركباته (-٢) فيما عدا حالات قليلة منها مركبات فوق الأكسيد (H_2O_2) عدد تأكسد الأكسجين فيها (-١) وفوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2.
- عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركباته (+١) فيما عدا بعض الحالات مثل هيدرات الفلزات النشطة عدد التأكسد فيها (-١) وعند تحليل هيدريد الصوديوم كهربيا يتصاعد الهيدروجين عند المصعد.

هيدريد الصوديوم NaH هيدريد الكالسيوم CaH_2

- عدد تأكسد جزيء العنصر = صفرا مهما كان عدد الذرات في الجزيء:

مثل:

جزيء الأوزون O_3

جزيء الكبريت S_8

جزيء الفوسفور P_4

- عدد التأكسد العنصر وهو في الحالة المفردة = صفر.

مثل: Na , Fe , AL , Cu

- عدد تأكسد المجموعات الذرية = الشحنة التي تحملها المجموعة.

مثل: NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{-2} , SO_4^{-2} , PO_4^{-3} , NH_4^{+1}

- المجموع الجبري لأعداد التأكسد بجميع الذرات في أي جزيء متعادل = صفر.
- عدد تأكسد أيون أي عنصر = عدد الشحنات التي عليه بإشارة موجبة أو سالبة.
- عدد تأكسد المجموعات الثلاثة الأولى = رقم المجموعة.
- عدد تأكسد الأكسجين في سوبر أكسيد البوتاسيوم KO_2 يساوي $-\frac{1}{2}$ وفي OF_2 (+٢)

تدريب

احسب أعداد التأكسد لكل مما يأتي:

الكبريت في H_2S , H_2SO_4

النيتروجين في HNO_3 , NO_2 , NH_3

الإجابة

في حالة H_2S:

عدد تأكسد الكبريت + عدد تأكسد ذرتين هيدروجين = صفر

عدد تأكسد الكبريت + (٢ × ١+) = صفر

عدد تأكسد الكبريت = -٢

في حالة H_2SO_4:

$H_2 + S + O_4 = 0$

$(+2) + S + (-8) = 0$

$S = +6$

في حالة NO_2:

$N + O_2 = 0$

$N + (-4) = 0$

$N = +4$

في حالة NH_3:

$N + H_3 = 0$

$N + (+3) = 0$

$N = -3$

في حالة HNO_3:

$H + N + O_3 = 0$

$(+1) + N + (-6) = 0$

$N = +5$

* احسب عدد تاكسد الكروم في $K_2Cr_2O_7$ المنجنيز في $KmnO_4$ الكلور في CLO_3^-.

عدد تاكسد الكروم في $K_2Cr_2O_7$

$K_2 + Cr_2 + O_7 = 0$

$(+2) + Cr_2 + (-14) = 0$

$Cr_2 = +12$

$Cr = +6$

عدد تاكسد المنجنيز في $KmnO_4$

$K + Mn + O_4 = 0$

$(+1) + Mn + (-8) = 0$

$Mn = +7$

عدد تاكسد الكلور في CLO_3^-

$CL + O_3 = -1$

$CL + (-6) = -1$

$CL = (+6) + (-1)$

$CL = +5$



استخدام أعداد التأكسد فى تتبع تفاعلات الأكسدة والاختزال

الأكسدة: هي عملية فقد الكترونات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة.

الاختزال: هو عملية اكتساب الكترونا ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة.

اوجد:

نوع التغيير الحادث لكل من الكروم والحديد من حيث الأكسدة والأختزال في التفاعل .

$$K_2Cr_2O_7 + 6FeCL_2 + 14HCL \longrightarrow 2KCL + 2CrCL_3 + 6FeCL_3 + H_2O$$

الحل:

- **بالنسبة للكروم:**

$$K_2Cr_2O_7 \longrightarrow CrCL_3$$

عدد تأكسد ذرة الكروم (+٣)

عدد تأكسد ذرتي الكروم (+١٢)

عدد تأكسد ذرة الكروم = (+٦)

حدثت عملية اختزال لأنه نتج عنها نقص في عدد الشحنات الموجبة.

- **بالنسبة للحديد:**

$$FeCL_2 \longrightarrow FeCL_3$$

عدد تأكسد الحديد ٣+

عدد تأكسد الحديد ٢+

أي أن عدد تأكسد الحديد زاد من (+٢) إلى (+٣) أي حدثت له عملية تأكسد.

وضح نوع التغيير الحادث لكل من الكروم والكبريت في التفاعل:

$$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8\overset{+}{H} \longrightarrow 2Cr^{+3} + 3S + 7H_2O$$

$$Cr_2O_7^{-2} \xrightarrow{\text{اختزال}} Cr^{+3}$$

$Cr_2 + O_7 = -2$

$Cr_2 + (-14) = -2$

$Cr_2 = (+14) + (-2)$

$Cr_2 = +12$

$Cr = +6$

$$H_2S \xrightarrow{\text{أكسدة}} S$$

صفر

$H2 + S = 0$

$(+2) + S = 0$

$S = -2$

تتبع ما تم من أكسدة واختزال:

$$2P + 5HCLO + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4 + 5HCL$$

$$P \xrightarrow{\text{أكسدة}} H_3PO_4$$

صفر

$H_3 + P + O_4 = 0$

$(+3) + P + (-8) = 0$

$P = +5$

$$HCLO \xrightarrow{\text{اختزال}} HCL$$

$CL = (-1)$

$(+1) + CL + (-2) = 0$

$CL = +1$

مراجعة الباب الثاني

تصنيف العناصر

• أولاً: المفاهيم العلمية:

الإلكترون المميز	هو الإلكترون الذى يزيد به كل عنصر عن العنصر الذى يسبقه فى الجدول الدورى الطويل تبعا لمبدأ البناء التصاعدى ويحدد نوع العنصر وفئته وموقعه فى الجدول.
العناصر الممثلة	هى عناصر الفئة (S,P) ماعدا المجموعة الصفرية وتتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة ماعدا الأخير.
اللانثانيدات	تسمى بالعناصر الأرضية النادرة وهى تسمية خاطئة و يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 4F لذا تتكون من ١٤ عنصر وتبدأ بعنصر السيزيوم $_{58}Ce$ وتنتهى بعنصر اللونسيوم $_{71}Lu$.
الاكتنيدات	تسمى بالعناصر المشعة لأن أنويتها غير مستقرة ويتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 5f لذا تتكون من ١٤ عنصر وتبدأ بعنصر الثوريوم $_{90}Th$ وتنتهى بعصر اللورنسيوم $_{103}Lr$.
العناصر النبيلة	هى عناصر للفئة (p) ما عدا الهيليوم تركيبها الإلكترونى (nP^6) تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة لذا فهى مستقرة وتكون مركبات بغاية الصعوبة.
العناصر الانتقالية الرئيسية	هى عناصر للفئة (d) تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة ماعدا المستويين الأخيرين.
العناصر الانتقالية الداخلية	هى عناصر للفئة (f) وتضم اللانثانيدات والاكتنيدات.
نصف قطر الذرة	نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة.
طول الرابطة	هى المسافة بين نواتى ذرتين متحدتين.
نصف القطر التساهمي	هو نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين متحدتين برابطة تساهمية لتكوين جزئ ثنائى الذرة.
نصف القطر الأيوني	هو نصف المسافة بين مركزى الأيونين الموجب والسالب فى جزئ المركب الأيوني.
جهد التاين	هو مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطا بالذرة المفردة وهى فى الحالة الغازية.

الميل الإلكترونى	هو مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونًا وهو مصطلح طاقة يشير إلى الذرة فى حالتها المفردة.
السالبية الكهربية	هى قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية وهو مصطلح طاقة يشير إلى الذرة المرتبطة مع غيرها.
الفلزات	عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها بأقل من نصف السعه وتفقد لتصل بالتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل وتعطى أيونات موجبة وتوصل التيار الكهربى وتسمى عناصر كهرو موجبة.
اللافلزات	عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها بأكثر من نصف السعه و تكتسب لتصل بالتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل وتعطى أيونات سالبة ورديئة التوصيل للتيار وتسمى عناصر كهرو سالبة.
أشباه الفلزات	- عناصر لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات. - غلاف تكافؤها نصف ممتلئ تقريبا وتوصل الكهرباء أقل من الفلزات وأكبر من اللافلزات وتسمى بأشباه الموصلات وتستخدم فى الأجهزة الإلكترونية كالترانزستور مثل البورون - السيلكون - الجرمانيوم
الأكاسيد الحمضية	هى أكاسيد لعناصر لا فلزية تذوب فى الماء وتعطى أحماض $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ وتتفاعل مع القلويات وتعطى ملحاً و ماء $CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
الأكاسيد القاعدية	هى أكاسيد فلزية بعضها يذوب فى الماء ويكون قلويات $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$ وتتفاعل مع الأحماض وتنتج ملحا وماء $Mgo + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$

الأكاسيد المترددة (الأمفوتيرية)	هى أكاسيد فلزية غالبا تتفاعل مع الأحماض كقواعد مع القواعد كأحماض ويعطى فى كلتا الحالتين ملح وماء مثل: Al_2O_3 , ZnO , Sb_2O_3 , SnO أكسيد ألومنيوم أكسيد خارصين أكسيد الأنتيمون أكسيد قصدير $ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$ $ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$ خارصينات الصوديوم
عدد التأكسد	عدد يمثل الشحنة الكهربية الموجبة أو السالبة التى تبدو على الذرة فى المركب سواء كان مركباً أيونياً أو تساهمياً.
الأكسدة	هى عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة.
الاختزال	هى عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص فى الشحنة الموجبة.

• ثانياً: العلماء:

برزيليوس	قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزت.

• ثالثاً: التعليلات:

(١) تسمى عناصر الفئة S , P بالعناصر المثالية ماعدا المجموعة الصفرية؟

لأنها تميل بالوصول بالتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل.

(٢) تسمى اللانثانيدات بالعناصر الأرضية النادرة؟ أو الأكاسيد النادرة؟

لأنها شديدة التشابه ويصعب فصلها.

(٣) تسمى الاكتنيدات بالعناصر المشعة؟

لأن أنويتها غير مستقرة.

(٤) تتميز اللانثانيدات بالتشابه الكبير فى خواصها وشيوع التكافؤ الثلاثى؟

لأن المستوى الفرعى (4F) مغمور بعمق داخل المستويات ومستوى التكافؤ الخارجى لجميع اللانثانيدات هو $\{6S^2\}$.

(٥) تمتلئ الدورة الرابعة بـ ١٨ عنصر؟

لامتلاء المستويات الفرعية 4S,3d,4P

(٦) تملئ الدورة السادسة بـ ٣٢ عنصر؟

لإمتلاء المستويات الفرعية 6S,4F,5d,6P

(٧) نصف قطر الأيون الموجب أقل من نصف قطر ذرته (يقل نصف قطر أيون الصوديوم عن نصف قطر ذرته)؟

لأنه يفقد فيزيد جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر. (لزيادة الشحنة الموجبة).

(٨) نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته (يزداد نصف قطر أيون الكلور عن نصف قطر ذرته)؟

لأن يكتسب إلكترونات فيقل جذب النواة للإلكترونات فتتنافر فيزيد نصف القطر. (لزيادة عدد الإلكترونات عن البروتونات).

(٩) نصف قطر Fe^{2+} فى كلوريد الحديدوز أكبر من نصف قطر Fe^{3+} فى كلوريد الحديديك؟

كلما زادت شحنة الايون يقل نق.

(١٠) يزداد نصف قطر الذرة تدريجيا فى المجموعات الرئيسية؟

(الزيادة فى نصف القطر تكون أكبر عند الانتقال من دورة إلى التى تليها)

لزيادة عدد مستويات الطاقة.

المستويات الممتلئة تحجب جذب النواة للإلكترونات.

لزيادة التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

(١١) (يقل نصف القطر عند الانتقال من مجموعة إلى المجموعة التى تليها)؟

يقل نصف القطر تدريجيا فى الدورات الأفقية بزيادة العدد الذرى؟

لزيادة الشحنة الموجبة فيزيد جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

(١٢) يزداد جهد التأين الثانى عن الأول؟

لزيادة الشحنة الموجبة فيزيد جذب النواة للإلكترونات فتحتاج إلى طاقة أكبر لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطا بالذرة المفردة الغازية.

(١٣) جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً؟

لأن يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل. ولأستقرار نظامها الإلكتروني.

(١٤) يزداد جهد التأين بزيادة العدد الذرى فى الدورات؟

لأن كلما قل نصف القطر زاد جذب النواة للإلكترونات فتحتاج إلى طاقة كبيرة لفصلها.

(١٥) يقل جهد التأين فى المجموعات بزيادة العدد الذرى؟

لزيادة نصف القطر فيقل جذب النواة للإلكترونات فيسهل إزالته.

(١٦) جهد التأين الأول للبريليوم والنيتروجين لا يتماشى مع تدرج جهد التأين فى الدورة الثانية؟

جهد التأين الأول للبريليوم والنيتروجين كبير نسبياً لأن الذرة تكون أكثر استقراراً عندما يكون المستوى الفرعى (2S) تام الامتلاء كما فى حالة البريليوم أو المستوى الفرعى (2P) نصف ممتلئ كما فى حالة النيتروجين.

(١٧) يزداد الميل الإلكترونى بصفة عامة فى الدورات ويقل فى المجموعات؟

لصغر الحجم الذرى فيسهل على النواة جذب الإلكترون الجديد والعكس.

(١٨) الميل الإلكترونى للفلور أقل من الكلور رغم أن ذرة الفلور أصغر؟

لأن الإلكترون الجديد يتأثر بقوة تنافر الإلكترونات التسعة الموجودة أصلا فى ذرة الفلور.

(١٩) الفلزات توصل التيار الكهربى بعكس اللافلزات؟

لسهولة حركة الإلكترونات القليلة فى الفلز.

(٢٠) اللافلزات عازلة للكهرباء؟

لشدة ارتباط إلكترونات التكافؤ بالنواة لقربها منها فيصعب حركتها.

(٢١) السيزيوم أقوى الفلزات و ليس الفرانسيوم؟

لأن الفرانسيوم عنصر مشع.

(٢٢) السيزيوم أقوى الفلزات والفلور اقوى اللافلزات؟

السيزيوم أقوى الفلزات لكبر نصف القطر فيقل جذب النواة فيسهل فقد الإلكترونات والفلور أقوى اللافلزات لصغر نصف القطر فيزيد جذب النواة فيسهل اكتساب الإلكترونات.

(٢٣) ثانى أكسيد الكربون أكسيد حمضى؟

لأن عند ذوبانه فى الماء يعطى أحماض $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

ويتفاعل مع القلويات ويعطى ملحا وماء

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

(٢٤) أكسيد الألومنيوم أكسيد متردد؟

لأنها تتفاعل مع الأحماض كأكاسيد قاعدية ومع القواعد كأكاسيد حمضية.

(٢٥) عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم (-١)؟
لأن السالبية الكهربية للهيدروجين أكبر من الصوديوم.

(٣٦) الفلزات القلوية تتأين كقاعدة مثل الصوديوم؟
لكبر حجم الذرة ولاتحمل إلا شحنة موجبة واحدة فتضعف قوة الجذب بينها وبين O^- والتي تنجذب أكثر لأيون الهيدروجين.

(٣٧) يفضل عدد التأكسد عن التكافؤ؟
لأنه يدلنا علي التغير في التركيب الإلكتروني للذرات.

(٢٨) عدد تأكسد جزئ الفوسفور P_4 أو جزئ الكبريت S_8 أو جزئ الأوزون O_3 يساوي صفر.
لتشابه ذرات كل جزئ في السالبية الكهربية.

(٢٩) حمض البيركلوريك أقوى من حمض الأرثوفوسفوريك؟
لأن قوة الحمض تعتمد على عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بذرات الهيدروجين وحمض البيركلوريك يحتوي على (٣) ذرات $ClO_3(OH)$ بينما الأرثوفوسفوريك يحتوي على ذرة واحدة.

(٣٠) يتخذ الكلور عدد تأكسد سالب مع الهيدروجين وموجب مع الأكسجين؟
لأن الكلور أعلي سالبية كهربية من الهيدروجين وأقل سالبية من الأكسجين.

• رابعاً: قارن بين:

١- اللانثانيدات والأكتنيدات.
٢- العناصر الممثلة والنبيلة.
٣- العناصر الانتقالية الرئيسية والداخلية.
٤- السالبية الكهربية والميل الإلكتروني.
٥- الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات.
٦- الأكاسيد الحمضية والقاعدية والمترددة.

ملحوظة هامة: (جميع اجابات المقارنات توجد في المفاهيم العلمية).

• خامساً: تخير الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- العناصر الانتقالية الرئيسية هي عناصر الفئة. [S , p ,d , F]
٢- سلسلة الأكتنيدات تحتوي علي عدد من العناصر يساوي. [٦ - ١٠ - ١٤]
٣- جهد التأين الثاني بالنسبة للأول. [صغير - متوسط -كبير]

٤- تتميز اللافلزات بأنها. [جيدة التوصيل - متوسطة - عازلة]

٥- أكسيد الماغنسيوم يعتبر أكسيد. [حمضي - قاعدي - متردد]

٦- تقع أقوي اللافلزات في......الجدول.

[أسفل يسار - المنطقة الوسطي - أعلي يمين]

٧- عدد تأكسد الهيدروجين في مركب CaH_2 هو. [+١ ، -١ ، +٢ ، -٢]

٨- عدد تأكسد النيتروجين في الهيدروكسيل أمين NH_2OH هو.

[+١ ، -١ ، +٢ ، -٢]

٩- الميل الإلكتروني للفلور بالنسبة للكلور. [أكبر - أقل - يساوي]

١٠- في اللانثانيدات يتتابع امتلاء المستوي الفرعي. [5p , 5F ,4F]

١١- إذا كانت قوة الجذب بين O^- ، M^+ اكبرتتأين المادة.

[كحمض - قاعدة - حمض أو قاعدة]

١٢- إذا تساوى قوتا الجذب فإن المادة تتأين. [كحمض - قاعدة - حمض أو قاعدة]

١٣- حمض الكبريتك أقوى من حمض. [البيركلوريك - الأرثوفوسفوريك]

١٤- في التفاعل $CO_2 \longrightarrow CO$ حدثت عملية. [أكسدة - إختزال]

الإجابة

-١	d	-٨	١-
-٢	١٤	-٩	أقل
-٣	كبير	-١٠	4F
-٤	عازلة	-١١	كحمض
-٥	قاعدي	-١٢	حمض أو قاعدة
-٦	أعلى يمين	-١٣	الأرثوفوسفوريك
-٧	١-	-١٤	أكسدة

• سادساً: أكمل ما يأتي:

١- عدد تأكسد الهيدروجين في مركب CaH_2 هو ....

٢- أشباه الفلزات لها .... الفلزات ومعظم .... اللافلزات.

٣- العناصر الممثلة هي عناصر الفئتين .... ، .... ما عدا ....

٤- جهد تأين العناصر النبيلة ....

٥- أكاسيد الفلزات تسمي .... وعند ذوبانها في الماء تعطي .... بينما أكاسيد اللافلزات تسمي .... وعند ذوبانها في الماء تعطي ....

٦- تعتبر .... عناصر كهروموجبة بينما تعتبر .... عناصر كهروسالبة
٧- عـدد تأكسـد الهيـدروجين في معظـم مركباتـه .... بينما في الهيدريـدات ....
٨- عدد تأكسد الأكسجين يساوي (-١) في ....
٩- عدد تأكسد النيتروجين في حمض النيتريك يساوي ....
١٠- مجموعـة العنـاصر التـي يمتلـئ غـلاف تكافؤهـا بـأكثر مـن نصـف سعتـه بالإلكترونات تسمي ....
١١- تعتمـد قـوة الأحـماض الأكسـجينية عـلى عـدد ذرات .... الغير مرتبطة بذرات ....
١٢- نصف قطر الأيون موجب .... من ذرته بينما نصف قطر الأيـون السالب .... من ذرته.
١٣- الدورة عناصر مرتبه .... بينما المجموعة عناصر مرتبه ....
١٤- العناصر المثالية عناصر غير مكتملة في كل مـن المستوي الفرعـي .... أو .... والعنـاصر الانتقاليـة الرئيسـية غـير مكتملـة في المسـتوي الفرعـي ....
١٥- في الدورات الأفقية يزداد جهد التأين كلما .... نصـف قطـر الـذرة ويقـل جهد التأين كلما .... العدد الـذري أمـا في المجموعـات .... جهد التأين بزيادة العدد الذري.
١٦- ZnO من الأكاسيد .... بينما P_2O_5 من الأكاسيد ....
١٧- تبـدأ السلسـلة الانتقاليـة الأولي بعنصر............ وعـدده الـذري .... وتنتهي بعنصر .... وعدده الذري ....
١٨- أقوي الفلـزات هـو .... ويقـع في .... بينما أقـول اللافلـزات هـو .... ويقع في ....
١٩- حمض (HF) حمض .... أما حمض (H I) فهو ....
٢٠- هيدركسـيد الليثيـوم قلـوي .... أمـا هيدروكسـيد السـيزيوم فهـو ....

الإجـــابة

-١	١-	-١١	الأكسجين - هيدروجين
-٢	مظهر - خواصة	-١٢	أصغر - أكبر
-٣	S,P - المجموعة الصفرية	-١٣	أفقياً - رأسياً
-٤	مرتفع جداً	-١٤	d-S , P
-٥	قاعدية - قلويات - حمضية - أحماض	-١٥	قل - زاد - يقل
-٦	الفلزات - اللافلزات	-١٦	متردد - حمضي
-٧	+١ ، ١-	-١٧	سكانديوم - ٢١- الخارصين-٣٠
-٨	مركبات فوق الأكسيد	-١٨	السيزيوم-أسفل يسار الجدول-الفلور-أعلى يمين الجدول
-٩	+٥	-١٩	ضعيف - قوي
-١٠	اللافلزات	-٢٠	ضعيف - قوي

• سابعاً: أسئلة متنوعة:

س١: احسب عدد تأكسد الكبريت في SO_3 , H_2S , $H2SO_4$

أحسب عدد تأكسد النيتروجين في NO_2 , NH_2OH , HNO_3

الكلور في CLO_3^-

الإجـــابة

• حساب عدد تأكسد الكبريت في SO_3

عدد تأكسد ثلاث ذرات أكسجين + عدد تأكسد ذرة S = صفر.

(٣ × -٢) + S = صفر.

(-٦) + S = صفر.

∴ S = +٦

• حساب عدد تأكسد الكبريت في H_2S

عدد تأكسد ذرة S + عدد تأكسد ذرتين هيدروجين = صفر

S + (٢ × +١) = صفر

∴ S = -٢

• **حساب عدد تأكسد الكبريت في H_2SO_4**

عدد تأكسد ٤ ذرات أكسيجن + S + عدد تأكسد ذرتين هيدروجين = صفر.

(٤ × -٢) + S + (٢ × +١) = صفر.

(-٨) + S + (+٢) = صفر.

∴ S = +٦

• **حساب عدد تأكسد النيتروجين في NO_2**

عدد تأكسد ذرتين أكسجين + N = صفر.

(٢ × -٢) + N = صفر.

-٤ + N = صفر.

∴ N = +٤.

• **حساب عدد تأكسد النيتروجين في NH_2OH.**

عدد تأكسد ثلاث ذرات هيدروجين + ذرة كسجين + N = صفر.

(٣ × +١) + (-٢) + N = صفر.

(+٣) + (-٢) + N = صفر.

∴ N = -١.

• **حساب عدد تأكسد النتروجين في HNO_3.**

عدد تأكسد ثلاث ذرات أكسجين + N + ذرة هيدروجين = صفر.

(٣ × -٢) + N + (+١) = صفر.

(-٦) + N + (+١) = صفر.

∴ N = +٥

• **حساب الكلور في CLO_3^-**

س + (٣×-٢) = -١

س + (-٦) = -١

س = ٦-١

= +٥

س٢: المركبات الآتية لعناصر مجموعة رأسية في الجدول الدوري.
رتبها حسب تدرج الخاصية الحمضية مع ذكر السبب.

$\{_{35}Br\ ,\ _{9}F\ ,\ _{53}I\ ,\ _{17}Cl\}$ HBr , HF , HI , HCl

الإجـــابة

HF HCl HBr HI	لأنـه بزيـادة العـدد الـذري يـزداد نصـف قطـر ذرة العنصـر فيقـل جـذب ذرة الهيـدروجين فيسـهل تأينهـا أي تـزداد الصـفة الحمضية.

س٣: وضح كيف يمكن معرفة عدد التأكسد للمركبات التساهمية والأيونية؟

الإجـــابة

- **حساب عدد التأكسد في المركبات الأيونية.**

عدد التأكسد = التكافؤ مسبوقة بإشارة موجبة أو سالبة مثل:

١+   ١-

Na   Cl

- **حساب عدد التأكسد في المركبات التساهمية.**

- عندما يتكون ا لجزئ من ذرتين متشابهتين في السالبية الكهربية

∴ عدد التأكسد لكل ذرة = صفر

مثل: H_2 , N_2 , O_2

عندما يتكون من ذرتين مختلفتين في السالبية الكهربية فالذرة الأكثر سالبية تجذب إليها الإلكترونات ويكون عدد الإلكترونات المنجذبة هو عدد التأكسد

مثل:

```
 +1            -2            +1
               xx
 H            xOx            H
               xx
```

س٤: بين نوع التغير الحادث لكل من الكروم والحديد من حيث الأكسدة والاختزال في التفاعل.

$$K_2Cr_2O_7 + 6FeCl_2 + 14HCl \longrightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 6FeCl_3 + 7H_2O$$

الإجـــابة

• بالنسبة للكروم

$K_2Cr_2O_7$ ⟶ (اختزال) $Cr\ Cl_3$

-١٤ + cr + (٢+)= صفر.　　　(٣ × -١) + Cr = صفر.

١٢ + = Cr_2.　　　٣+ = Cr

٦ + = Cr.

حدثت عملية اختزال لأنه نتج عنها نقص في الشحنة الموجبة.

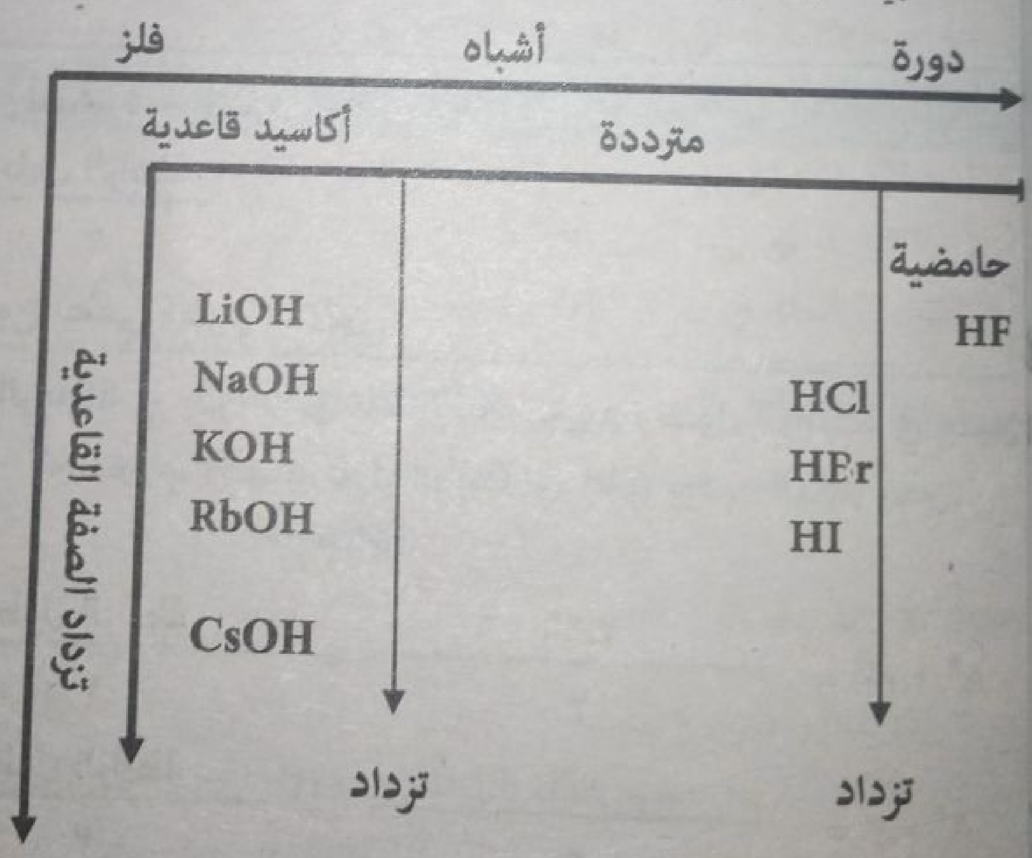
• بالنسبة للحديد

$Fe\ Cl_2$ ⟶ (أكسدة) $Fe\ Cl_3$

٢ +　　　٣ +

س ٥: بين تـدرج الخاصيـة الفلزيـة واللافلزيـة في الجـدول الـدوري والصـفة الحمضية والقاعدية.

الإجـــابة



س٦: تتبع التغيرات التالية وبين ما تم من أكسدة أو اختزال إن وجد.

أ - $CO_2 \longrightarrow CO$
ب - $Cr_2O_3 \longrightarrow Cr_2O_7^{2-}$
ج - $N_2O_4 \longrightarrow NO_2$
د - $CL\bar{O}_3 \longrightarrow CL\bar{O}$
و - $O_3 \longrightarrow O_2$

الإجابة

ج ، و لم يحدث تغير. أ ، د أكسدة. ب اختزال.

س٧: احسب أعداد التأكسد للعناصر.

١- الأكسجين في $OF_2 - KO_2 - Na_2O_2 - Li_2O - O_3$
٢- الكلور في $NaCl - NaCLO_3 - NaCLO_2$
٣- النيتروجين في $N_2 - HNO_2 - N_2O$
٤- المنجنيز في $NaMnO_4 - MnCl_2 - MnO_2 - KMnO_4$
٥- الكبريت في $NaHSO_3 - K_2S - Na_2S_2O_3$

الإجابة

حاول الإجابة بنفسك

• ثامناً: مسائل على نصف قطر الذرة

نصف القطر = طول الرابطة / ٢

طول الرابطة = مجموع نصفي قطري الذرتين

س١: إذا كان طول الرابطة في جزء اليود ٢.٦٦ أنجستروم وطول الرابطة في جزئ الهيدروجين ٠.٦ أنجستروم، احسب طول الرابطة في جزئ يوديد الهيدروجين.

الإجابة

نق I = طول الرابطة / ٢ = ٢.٦٦ / ٢ = ١.٣٣ A^o

نق H = طول الرابطة / ٢ = ٠.٦ / ٢ = ٠.٣ A^o

∴ طول الرابطة في HI = نقI + نقH

= ١.٣٣ + ٠.٣ = ١.٦٣ A^o

س٢: إذا كان طول الرابطة في جزئ الكلور (Cl–Cl) تساوي ١.٩٨ أنجستروم وطول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور ١.٧٦ أنجستروم، أحسب نصف قطر ذرة الكربون.

الإجابة

حاول الإجابة بنفسك

س٣: إذا كان طول الرابطة في جزئ النشادر واحد أنجستروم وفي جزئ الهيدروجين ٠.٧٤ وفي جزئ الماء ٠.٩٦ A^o ، أحسب طول الرابطة في جزئ أكسيد النيتريك NO.

الإجابة

طول الرابطة في أكسيد النيتريك NO = نق$_o$ + نق$_N$

نق$_{(H)}$ = $\frac{٠.٧٤}{٢}$ = ٠.٣٧ A^o

طول الرابطة في جزئ الماء = نق$_{(H)}$ + نق$_{(o)}$

٠.٩٦ = ٠.٣٧ + نق$_{(o)}$

٠.٩٦ - ٠.٣٧ = نق$_{(o)}$ ∴ نق$_{(o)}$ = ٠.٥٩ A^o ....(1)

طول الرابطة في جزئ النشادر = نق$_{(H)}$ + نق$_{(N)}$

١ = ٠.٣٧ + نق$_{(N)}$

١- ٠.٣٧ = نق$_{(N)}$ ∴ نق$_{(N)}$ = ٠.٦٣ ....(2)

∴ طول الرابطة في جزئ NO = ٠.٥٩ + ٠.٦٣ = ١.٢٢ A^o

س٤: إذا كان طول الرابطة في جزئ الهيدروجين ٠.٧٤ A^o وطول الرابطة في جزئ الكلور ٢ A^o ، احسب طول الرابطة بين الكلور والهيدروجين.

الإجابة

حاول الإجابة بنفسك

س٥: إذا كان طول الرابطة في جزئ (NO) ١.٣٦ A^o وطول الرابطة في جزئ (O_2) ١.٣٢ A^o ، احسب طول الرابطة في جزئ النيتروجين

الإجابة

حاول الإجابة بنفسك

اختبارات على الباب الأول والثاني

اختبار رقم (١)

أجب عن أربعة أسئلة فقط مما يأتي:

س١: (أ) عرف كلا من:

١- الميل الإلكتروني. ٢- نصف قطر الذرة. ٣- قاعدة هوند.

(ب) أذكر أهم عيوب نظرية بور للنموذج الذري.

(جـ) تخير من بين القوسين ثم انقل العبارة صحيحة إلي ورقة الإجابة:

١- مستوي الطاقة الرابع يتشبع بإلكترونات عددها [١٨-٣٢-٥٠]

٢- العناصر الانتقالية الرئيسية هي عناصر الفئة [s - d - p]

٣- أكسيد الكالسيوم يعتبر أكسيد [حمضي- متردد- قاعدي]

س٢: (أ) في ضوء مفهوم التركيب الإلكتروني للعناصر وضح خواص الفلزات.

(ب) أكسيد الألومنيوم أكسيد متردد ، وضح ذلك.

(جـ) إذا كان طول الرابطة في جزئ أكسيد النيتريك ١.٣٦ انجستروم وطول الرابطة في جزئ الأكسجين ١.٣٢ انجستروم. احسب نصف قطر ذرة النيتروجين.

س٣: (أ) علل لما يأتي تعليلاً علمياً مناسباً:

١- لا يتنافر إلكتروني الأوربيتال الواحد برغم أنهما يحملان نفس الشحنة السالبة.

٢- للإلكترون طبيعة مزدوجة.

٣- يقل نصف قطر أيون الصوديوم عن نصف قطر ذرته.

٤- جهد تأين الأول للغازات النبيلة في المجموعة الصفرية مرتفع جداً.

(ب) أشرح تجربة رذرفورد مع ذكر النتائج التي توصل إليها.

س٤: (أ) أذكر المصطلح العلمي لكل من العبارات الآتية:

١- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوي طاقة إلى أي مستوي أخر.

٢- لا بد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات ذات الطاقة الأعلى.

٣- مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة المفردة وهي في الحالة الغازية.

٤- قدرة الذرة علي جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

ب) كيف يمكن الحصول على أشعة المهبط؟ وما أهميتها في اكتشاف مكونات الذرة؟
جـ) بين التوزيع الإلكتروني لذرة $_{20}Ca$.

س٤: (أ) لمـاذا يزداد نصف القطر الذري بزيادة العدد الذري في المجموعات الرأسية؟
ب) احسب عدد تأكسد الكلور في CLO_3^-.
جـ) المركبات الآتية لعناصر مجموعة رأسية بالجدول الدوري ، رتبها حسب الخاصية الحمضية مع ذكر السبب.

$$\{ _{35}Br - _{9}F - _{53}I - _{17}cl \} \; HBr - HI - Hcl$$

اختبار رقم (٢)

وضح إجابتك بالمعادلات كلما أمكن ذلك. (خمس درجات لكل سؤال)

أجب عن الأسئلة التالية:

س١: (أ) أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

١- تتركز في نواة الذرة الشحنة .... ومعظم .... الذرة.
٢- المستوي الفرعي (S) له .... بينما المستوي الفرعي (P) عبارة عن .... تتخذ محورها الاتجاهات ....
٣- مجموعة أشباه الموصلات لها مظهر .... ولها معظم خواص .... وتستخدم في ....

(ب) أكتب نبذة مختصرة عن أكاسيد الفلزات واللافلزات موضحاً إجابتك بالمعادلات.

س٢: (أ) تكلم عن تدرج الخواص الحمضية والقاعدية في عناصر الدورة الثالثة.
(ب) تمكن شرودنجر من وضع المعادلة المعروفة باسمه. وضح ما توصل إليه من حلول.

س٣: (أ) علل لما يأتي تعليلاً علمياً مناسباً:

١- عدد الكم الرئيسي دائماً عدد صحيح.
٢- عناصر الصف الرأسي الأخير من التجمع (أ) تكون مركبات بصعوبة بالغة.
٣- يقل قيم نصف قطر الذرة كلما اتجهنا ناحية اليمين في الدورات الأفقية.

(ب) بين التوزيع الإلكتروني لذرة $_{30}Zn$.

س٤: (أ) عرف:

١- السحابة الإلكترونية. ٢- طول الرابطة.

(ب) وضح كيف يمكن معرفة عدد التأكسد للمركبات التساهمية والأيونية.

(جـ) أذكر مثالاً لكل من مركب عدد تأكسد الأكسجين فيه (-١ ، -$\frac{1}{2}$ ، -٢ ، +٢).

اختبار رقم (٣)

س١: (أ) أكمل العبارات التالية بما يناسبها: (خمس درجات لكل سؤال)

١- أكبر الذرات حجماً في الدورة الواحدة هي عناصر المجموعة .... وأصغرها ....

٢- عدد الكم المغناطيسي يحدد عدد .... بينما عدد الكم المغزلي يحدد ....

٣- عدد تأكسد الهيدروجين في مركب CaH_2 هو ....

٤- يرجع ثبات الذرة لوجودها تحت تأثير قوة .... وقوة ....

٥- أكاسيد الفلزات تسمي .... وعند ذوبانها في الماء تعطي.............

(ب) أذكر أهم مميزات وعيوب النموذج الذري لبور.

س٢: (أ) هناك تعارض بين الميكانيكا الكلاسيكية وتصور رذرفورد فسر هذه العبارة.

(ب) علل لما يأتي:

١- جهد التأين الثاني للصوديوم مرتفع جداً.

٢- الطيف الخطي لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.

٣- أكسيد الألومنيوم أكسيد متردد وثالث أكسيد الكبريت أكسيد حمضي.

س٣: (أ) ما المقصود بكلاً من: (الكم - جهد التأين - مبدأ البناء التصاعدي)

(ب) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بالمستوي ($3d^6$) أكتب التوزيع الإلكتروني واستنتج عدده الذري وموضعه في الجدول الدوري.

(جـ) استنتج عدد تأكسد النيتروجين في كل من NH_3 , NO_2 , HNO_3 , N_2.

س٤: (أ) إذا كان طول الرابطة في جزئ الكلور يساوي ١.٩٨ أنجستروم وطول الرابطة بين الكربون والكلور تساوي ١.٧٦، احسب نصف قطر ذرة الكربون.

(ب) قارن بين:

١- الفلزات واللافلزات. ٢- المدار والأوربيتال.

اختبار رقم (٤)

س١: (أ) أذكر المصطلح العلمي لكل من العبارات الآتية: (خمس درجات لكل سؤال)

١- قدرة الذرة علي جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٢- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوي طاقة آخر.

٣- أعداد تحدد الأوربيتالات وأشكالها وطاقاتها واتجاهاتها.

٤- نصف المسافة بين نواتي ذرتين في جزئ ثنائي الذرة.

٥- مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكتروناً.

(ب) إذا كان طول الرابطة في جزئ أكسيد النيتريك ١.٣٦ انجستروم وطول الرابطة في جزئ الأكسجين ١.٣٢ انجستروم احسب نصفر قطر ذرة النيتروجين.

س٢: (أ) علل لما يأتي:

١- يزداد نصف القطر في المجموعات الرأسية ويقل في الدورات.

٢- لا يتنافر إلكترونى الأوربيتال الواحد برغم أنهما يحملان نفس نوع الشحنة.

٣- نصف قطر الأيون الموجب أصغر من ذرته.

٤- تحتوي الدورة الثانية علي ثمانية عناصر بينما الرابعة علي ١٨ عنصر.

(ب) المركبات الآتية لعناصر مجموعة رأسية بالجدول رتبها حسب تدرج الخاصية الحمضية مع ذكر السبب { $_{17}cl$ - $_{53}I$ - $_{9}F$ - $_{35}Br$ }.

س٣: (أ) قارن بين:

١- عدد التأكسد والتكافؤ. ٢- العناصر الممثلة والأنتقالية.

(ب) تتميز ذرة عنصر بما يلي:

- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ٤. - عدد إلكترونات المستوي الأخير ٧.

استنتج:

١- عدد الإلكترونات المفردة في المستوي الأخير.

٢- التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر.

٣- موقعه في الجدول الدوري.

(جـ) أحسب عدد تأكسد الكبريت في: $H_2\ So_4$, H_2O , SO_3 , $Na_2S_2O_3$.

(د) ما المقصود بـ : [الذرة المثارة - جهد التأين - العنصر - الأوربيتال]

اختبار رقم (٥)

س١: (أ) تخير الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- المستوي الفرعي المكون من ثلاثة أوربيتالات هو [S , P , d , F]

٢- عدد تأكسد الكروم في $K_2Cr_2O_7$ يساوي [+٢ ، +٦ ، -٧ ، +١٢]

٣- عدد الإلكترونات المفردة في ذرة النيتروجين $_7N$ [١، ٧، ٥، ٣]

(ب) أكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية: $_{12}Mg$, $_{20}Ca$, $_{30}Zn$.

س٢: (أ)علل لما يأتي:

١- المركبات النبيلة تكون مركبات بغاية الصعوبة.

٢- اللافلزات عازلة للكهرباء.

٣- العلاقة $2n^2$ لا تنطبق علي المستويات الأعلى من الرابع.

(ب) مالمقصود بـ :

الطبيعة المزدوجة للإلكترون - قاعدة هوند - الإلكترون المميز - عدد التأكسد

س٣: (أ) قارن بين:

١- عدد الكم الثانوي والمغناطيسي.

٢- اللانثانيدات والأكتيندات.

٣- الأكسيد الحمضي والقاعدي.

(ب) أذكر فروض رذرفورد في بناء الذرة وما هي الصعوبات التي واجهت هذه النظرية.

س٤: (أ) أذكر مثال لكل من:

١- أكسيد يتفاعل مع الأحماض والقلويات.

٢- مركب عدد تأكسد الهيدروجين فيه (-١).

(ب) وضح التأكسد والاختزال في التغيرات الآتية مع ذكر السبب.

١- $FeCL_2 \longrightarrow FeCL_3$

٢- $O_3 \longrightarrow O_2$

٣- $MnO_2 \longrightarrow MnO_4$

٤- $Co_2 \longrightarrow Co$

(جـ) أذكر خواص أشباه الفلزات مع التمثيل.

اختبار رقم (٦)

س١: (أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- عدد المستويات الفرعية في المستوى الرئيسي (M) يساوي. [١ ، ٢ ، ٣ ، ٦]

٢- تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الثانية بتتابع امتلاء المستوى الفرعي.

[4S , 5F , 4d , 3d]

٣- جهد تأين الصوديوم...... جهد تأين السيزيوم.

[أصغر من، أكبر من، يساوي، متقارب]

٤- أول من وضع تعريفا للعنصر هو. [دالتون ، رذرفورد ، بويل ، طومسون]

(ب) عنصر عدده الذري ٢٠:

١- اكتب التوزيع الإلكتروني له حسب مبدأ البناء التصاعدي.

٢- ما نوع أكسيده مع التعليل.

س٢: (أ) اذكر اسم العالم:

١- استخدم فروض الميكانيكا الكلاسيكية في دوران الإلكترون حول النواة.

٢- قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزات. ٣- وضع المعادلة الموجية للإلكترون.

(ب) المركب (MOH): إذا علمت أن شحنة العنصر- (M) مرتفعة ونصف قطره صغير فأكمل المعادلة مع التعليل

$MOH \longrightarrow$ .... + ...

س٣: (أ) اذكر وجه الاختلاف بين:

١- الميل الإلكتروني والسالبية الكهربية.

٢- تصور طومسون الذري وتجربة رذرفورد.

٣- المستوى الفرعي (S) ، (P).

(ب) رتب الأحماض الآتية تصاعديا حسب قوتها مع بيان السبب.

H_2SO_4 - H_3PO_4 - $HCLO_4$ - H_4SiO_4

س٤: (أ) اكتب المصطلح العلمي:

١- المسافة بين مركزي أيونين متحدين في شبكة بلورية.

٢- منطقة من الفراغ حول النواة التي يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترون.

٣- قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٤- الحالة الأقل طاقة والأكثر ثباتاً للذرة.

(ب) احسب عدد تأكسد الكربون في الإيثانويك (CH_3COOH).

اختبار رقم (٧)

س١: صحح ما تحته خط:

١- العنصر الذي تركيبه $4P^{14}$, $5d^3$, $6S^2$ هو من عناصر اللانثانيدات.

٢- عندما تعود إلكترونات الذرة المثارة إلى مستوياتها الأصلية تنبعث جسيمات ألفا.

٣- عدد تأكسد الكربون في CH_3CHO هو +٢.

٤- أول من وضع نظرية عن التركيب الذري هو طومسون.

٥- تدرج نصف القطر لعناصر الدورة الثانية غير منتظم.

س٢: (أ) علل لما يأتي:

١- الإلكترون الرابع في ذرة البريليوم ($_4Be$) لا يوجد المستوى 2P ويوجد في المستوى 2S.

٢- أعداد تأكسد النيتروجين تكون موجبة في المركبات الأكسجينية.

(ب) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني $4P^4$:

حدد نوعه - موقعه في الجدول - عدده الذري - فئته.

س٣: (أ) أيهما أكبر ولماذا:

١- الميل الإلكتروني للفلور أم الكلور.

٢- نصف قطر ذرة الصوديوم أم أيون الصوديوم.

٣- جهد التأين الأول أم الثاني.

(ب) إذا كان طول الرابطة (C - C) تساوي ١,٥٤ Å. فاحسب طول الرابطة في (C - Si) إذا علمت أن نصف قطر السيليكون (Si) ١,١٧ Å.

س٤: (أ) ما هي النتائج المترتبة على كل مما يأتي:

١- حل المعادلة الموجبة لشرودنجر.

٢- استخدام سمرفيلد لمطياف ذي قوة تكبير عالية.

٣- اكتشاف أشعة الكاثود.

(ب) رتب الذرات والمركبات الآتية تبعا للخاصية المعطاه:

(N_2O , N_2 , NH_3 , NO) طبقا للتدرج في أعداد التأكسد للنيتروجين.

اختبار رقم (٨)

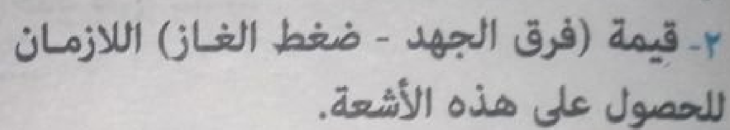
س١: (أ) اذكر المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

١- دورة من دورات الجدول الدوري تحتوي على ٣٢ عنصراً.

٢- عدد كم يحدد عدد الأوربيتالات واتجاهاتها الفراغية.

٣- أكاسيد فلزية تتفاعل مع الأحماض والقلويات معطية ملح وماء.

(ب) الشكل المبين بالرسم يمثل تجربة درست بالمنهج أجب عما يلي:



١- اسم الأشعة الناتجة والجسيمات المكونة لها.

٢- قيمة (فرق الجهد - ضغط الغاز) اللازمان للحصول على هذه الأشعة.

٣- كيف استدل العلماء على أن هذه الأشعة تدخل في تركيب جميع المواد.

س٢: (أ) اذكر اسم المركب وصيغته:

١- الذي يكون عدد تأكسد الأكسجين فيه (+٢).

٢- أقوى الأحماض الأكسجينية.

(ب) إذا كان طول الرابطة بين الهيدروجين والكربون وبين الكلور والكربون في جزئ كلوريد الميثيل (CH_3CL) هي على الترتيب ١,٠٧ ، ١,٧٥ $\mathring{A}$ ونصف قطر ذرة الكربون ٠,٧٦ $\mathring{A}$. فاحسب طول الرابطة في كل من:

١- جزئ الهيدروجين. ٢- جزئ الكلور.

س٣: (أ) قارن بين:

١- عدد تأكسد الكبريت في SO_2 , $Na_2S_2O_3$.

٢- الأكسجين في H_2O_2 , KO_2.

(ب) ماذا تستنتج في الحالات الآتية:

١- تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض ودرجة حرارة عالية.

٢- امتصاص كثير من الذرات كميات مختلفة من الطاقة في نفس الوقت تشع فيه الكثير من الذرات كميات أخرى من الطاقة.

٣- التركيب الإلكتروني لذرتي البريليوم والنيتروجين وتأثيره على عدم انتظام الميل الألكتروني لهما.

س٤: (أ) وضح الأكسدة والاختزال للنحاس والنيتروجين في التفاعل الآتي:

$$3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow{dil} 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$$

(ب) اذكر ما يتفق فيه كل من:

١- جزيئات عناصر O_3 , P_4 , S_8.

٢- دي براولي وهايزنبرج وشرودنجر. ٣- Ne , Na^+.

اختبار رقم (٩)

س١: (أ) أكمل ما يأتي:

١- أكبر الذرات حجما في الدورة الواحدة هي..........

٢- تقاس طول الرابطة بوحدة............

٣- عدد الكم الرئيسي اكتشفه............

(ب) طبقا لمبدأ البناء التصاعدي اكتب التوزيع لـ $_{35}Br$.

س٢: (أ) اكتب المصطلح العلمي:

١- مقدار الطاقة اللازمة لنزع إلكترون من أيون موجب يحمل شحنة موجبة واحدة.

٢- منطقة من الفراغ حول النواة يتواجد فيها الإلكترون في كل الاتجاهات والأبعاد.

٣- أبسط مادة نقية لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها.

(ب) فسر علميا: التغير ($ClO_3 \longrightarrow ClO_2$) يمثل أكسدة للكلور.

س٣: (أ) قارن بين:

١- ذوبان [K_2O , SO_3] في الماء.

٢- ناتج تأين المركب MOH حينما يكون M [فلز ، لا فلز].

(ب) وضح التوزيع الإلكتروني:

١- عنصر ممثل يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 4A.

٢- عنصر انتقالي رئيس يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 5B.

س٤: (أ) علل:

١- يلزم تفريغ أنبوبة أشعة الكاثود حتى ضغط منخفض جدا عند توليد أشعة المهبط.

٢- عند تحليل هيدريد البوتاسيوم كهربيا يتصاعد غاز الهيدروجين عند المصعد.

٣- خطأ الافتراض أن الإلكترون جسيم مادي سالب الشحنة فقط.

٤- أكسيد الخارصين أكسيد متردد.

(ب) اذكر العلاقة بين:

رقم المستوى والمستويات الفرعية وعدد الأوربيتالات.

اختبار رقم (١٠)

س١: (أ) علل لما يأتي:

١- يملأ المستوى الفرعي (4S) قبل (3d).

٢- أعداد تأكسد النيتروجين موجبة في المركبات الأكسجينية.

٣- الطيف الخطي لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.

٤- جهد تأين العناصر النبيلة كبير جداً بينما ميلها الإلكتروني يكاد ينعدم.

(ب) بين التوزيع الإلكتروني لذرة النيتروجين بثلاث طرق مختلفة.

س٢: (أ) قارن بين:

١- اللانثانيدات والأكثيدات.

٢- المدار والأوربيتال.

(ب) وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الحديد والكبريت في التفاعل التالي:

$$2FeCL_3 + H_2S \longrightarrow 2HCL + 2FeCL_2 + S$$

س٣: (أ) إذا كان جهد التأين الأول للفوسفور (أ) ١٠٦٣ كيلو جول/ مول أكبر الكبريت (S) ١٠٠٠ كيلو جول / مول. فسر هذه العبارة في ضوء التركيب الإلكتروني.

(ب) وضح بالرسم كيف يمكنك الحصول على أشعة المهبط مع ذكر ثلاثة من خصائصها.

س٤: (أ) في تجربة رذرفورد:

- نفذت معظم جسيمات ألفا من خلال صفيحة الذهب.

- وانحرفت بعض جسيمات ألفا عن مسارها.

- وارتدت بعض الجسيمات. فسر هذه العبارة.

(ب) احسب عدد تأكسد الكروم في:

١- $Cr_2^-O_3^-$.   ٢- K_2 , Cr_2 , O_7.

نـمـاذج امـتـحـانـات

الصف الثاني الثانوى
الأزهــــرى

(الفصل الدراسي الأول)

امتحان (القاهرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩-٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول **الكيمياء** **الزمن: ساعة ونصف**

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- عدد تأكسد الأكسجين في مركب ثاني فلوريد الأكسجين يساوي:

(+2 , -2 , +1 , -1)

٢- عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية:

(تمتص ضوءاً- تشع ضوءاً- تطلق أشعة جاما - تطلق أشعة ألفا)

٣- يقل نصف قطر الأيون الموجب عن نصف قطر ذرته وذلك بسبب:

(زيادة شحنة النواة الفعالة في حالة الأيون - نقص شحنة النواة الفعالة في حالة الأيون - زيادة عدد الإلكترونات - نقص العدد الكتلي)

ب) ١- اكتب احتمالات: أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة $_{19}K$.

٢- إذا كان نصف القطر التساهمي لذرة الفلور $0.64A°$ وطول الرابطة في جزيء الهيدروجين $0.60A°$. احسب طول الرابطة في جزيء فلوريد الهيدروجين.

س٢: أ) ١- وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة أن:

ثالث أكسيد الكبريت من الأكاسيد الحامضية.

٢- من خلال تجربة رذرفورد ومشاهدته- اكتب ما يفسر الاستنتاج التالي:

يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيزاً صغيراً جدًا (نواة الذرة).

ب) ١- تتبع التغيرات التالية وبين ما تم من أكسدة أو اختزال إن وجد:

$$NO_2 \longrightarrow N_2O_4$$

٢- اكتب التوزيع الإلكتروني للذرات التالية وفقًا لمبدأ البناء التصاعدي:

$(_{18}Ar \ , \ _{30}Zn)$.

٣- اذكر العدد الذي يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

س٣: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

١- منطقة من الفراغ المحيط بالنواة ويحتمل فيها تواجد الإلكترون في كل الاتجاهات والأبعاد.

٢- الطاقة اللازمة لإزالة أقل الإلكترونات ارتباطا بالذرة المفردة الغازية.

٣- كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة- مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة.

ب) رتب تصاعديًا حسب الصفة بين الأقواس:

١- حمض البيروكلوريك- حمض الأرثوسليكونيك- حمض الكبريتيك (من حيث قوة الحمض)

٢- Fe^{+3} – $_{26}Fe$ – Fe^{+2} (من حيث نصف القطر).

س٤: أ) علل لما يأتي:

١- تستخدم أشباه الفلزات في صناعة أجزاء من الأجهزة الإلكترونية.

٢- جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جدًا.

٣- تفضل الإلكترونات أن تشغل الأوربيتالات فرادى أولًا قبل أن تزدوج في المستوى الفرعي الواحد.

ب) ١- اكتب قيم (ℓ) و ($m\ell$) المحتملة لإلكترون عدد كمه الرئيسي ($n = 3$).

٢- وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة أن: أكسيد الخارصين من الأكاسيد المترددة.

امتحان (الجيزة) الصف الثاني الثانوي لسنة١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر:

١- تتفق عناصر الدورة السادسة في قيم: (I , n ، ليس مما سبق)

٢- فلز جهد تأينه الثالث مرتفع جدًا ، فإن عدد تأكسده في مركباته=:
(+3 , +2 , +1)

٣- احتمال وجود الإلكترون في مكان ما (حول نواة ذرة $_1H$) :
(يساوي صفر – لا يساوي صفر – ١٠٠%)

ب) ١- وضح بالمعادلة تفاعل أكسيد متردد مع قلوي.

٢- ارسم جهاز تجربة رذرفورد مع كتابة البيانات عليه.

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي:

١- عدد يصف بُعد الإلكترون عن النواة.

٢- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

٣- عناصر تستخدم في صناعة الترانزستور بصفتها أشباه موصلات.

ب- اذكر السبب العلمي:

١- لا يتنافر إلكتروني الأوربيتال الواحد رغم كونهما يحملان نفس الشحنة.

٢- يتأين (NaOH) كقلوي، ومركب $CLO_3(OH)$ كحمض رغم احتواء كل منهما على $(O\bar{H})$.

س٢: أ) أكمل:

١- عنصر له (n=1)، مجموع قيم (M_S) = ZERO فإن العدد الذري له= ....

٢- عدد تأكسد (F) في (OF_2) يساوي:..............................

٣- أول من توصل إلى تعريف العنصر هو العالم:...........................

ب) ١- اكتب نبذة مختصرة عن (اللنثانيدات).

٢- وضح الأكسدة والاختزال في التفاعل.

$$(Cr_2O_7)^{2-} + 3H_25 + 8H^+ \longrightarrow 2cr^3 + 3S + 7H_2O$$

س٤: أ) ١- ما المقصود بـ(مبدأ البناء التصاعدي) ؟

٢- رتب $({}_5B, {}_6C, {}_7N)$ حسب الميل الإلكتروني مع التعليل.

ب) إذا علمت أن:

نق أيون $(0.95)A° = Na^+$

طول الرابطة في $(1.61)\ A° = Na_2O$

طول الرابطة في $(1.41)\ A° = FeO$

١- احسب (نق) أيون الحديد II (Fe^{2+}).

٢- اختر: (نق) أيون الحديد III (Fe^{3+}) = A° .... (0.9 , 0.75 , 0.6)

امتحان (القليوبية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول　　الكيمياء　　الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- سيل من الأشعة غير المنظورة تحدث وميضًا في جدران أنبوبة التفريغ الكهربي.

٢- مجموعة عناصر ينتهي تركيبها الإلكتروني بالمستوى الفرعي $nS^2.\ 2P^5$.

٣- يستحيل عمليًا تحديد موقع وسرعة الإلكترو ن معًا بدقة وأن هذا يخضع لقوانين الاحتمالات.

٤- مقدار من الطاقة المكتسبة عندما ينتقل إلكترون من مستواه إلى مستوى أعلى.

ب) إذا علمت أن طول الرابطة في جزيء الهيدروجين 0.60 وطول الرابطة في جزيء النيتروجين 1.40 انجستروم. احسب طول الرابطة في جزيء النشادر.

جـ) اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة Na_{11}.

س٢: أ- اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين فيما يأتي:

١- أكسيد البوتاسيوم من الأكاسيد: (المترددة - الحامضية - القلوية - المتعادلة)

٢- تتميز عناصر اللانثانيرات بتتابع امتلاء المستوى الفرعي: (4S - 5F - 4F - 3d)

٣- عدد إلكترونات المستوى الرئيسي (n) يساوي: $(n^2 - 2n^2 - 16 - 32)$

٤- عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد كالسيوم يساوي: (2- , 1- , 0 ,1+)

ب) علل لما يأتي:

١- عدد تأكسد الكلور في جزيء الكلور يساوي صفر.

٢- شذوذ التركيب الإلكتروني لعنصر النحاس Cu_{29}.

٣- تزداد الصفة الحامضية في المركبات الهيدروجينية لعناصر المجموعة 7A بزيادة العدد الذري.

س٣: أ) صوب ما تحته خط في العبارات الآتية:

١- العالم بويل هو أول من أعطى تعريفًا <u>للذرة</u>.

٢- <u>اللافلزات</u> يحتوي غلاف تكافئها على أقل من نصف سعته بالإلكترونات.

٣- عدد أوربيتالات المستوى الفرعي تحدد من العلاقة <u>L-1</u> .

٤- <u>مبدأ هوند</u> ينص على أن لا يتفق إلكترونين في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

ب) بين نوع التغيير الحادث من أكسدة أو اختزال للكبريت في هذا التفاعل:

$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$$

جـ) بم تفسر: ثاني أكسيد الكربون من الأكاسيد الحمضية.

س٤: أ) اذكر المقصود بكل من:

١- طيف الانبعاث للذرات.

٢- عدد الكم الثانوي.

٣- مبدأ البناء التصاعدي.

٤- العناصر النبيلة.

ب- ما النتائج المترتبة على كل من........؟

١- نفاذ معظم أشعة ألفا من رقيقة الذهب في تجربة رذرفورد.

٢- كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتألف من مكونات أربعة هي الماء والهواء والتراب والنار.

جـ) رتب تصاعديًا حسب الخاصية المعطاة:

١- ليثيوم (3) - بوتاسيوم (19) - سيزيوم (55). (جهد التأين)

٢- يود (53) - بروم (35) - كلور (17). (جهد التأين)

امتحان (الاسكندرية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤٠/١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول **الكيمياء** **الزمن: ساعة ونصف**

س١: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- يستحيل عمليًا تحديد مكان وسرعة الإلكترون بدقة لحظيًا.

٢- أكاسيد لا فلزية تتفاعل مع القلويات وتعطي ملحًا وماء.

٣- مجموعة العناصر التي لها مظهر الفلزات وخواص اللافلزات.

ب) ١- ما المقصود بكل من: (الطيف الخطي - الذرة المثارة).

٢- كيف تثبت أن: هيدروكسيد الصوديوم NaOH يتأين في الماء كقاعدة.

س٢: أ) علل لما يأتي:

١- الميل الإلكتروني للفلور أقل من الميل الإلكتروني للكلور.

٢- يلزم تفريغ أنبوبة أشعة المهبط تحت ضغط منخفض جدًا عند توليد الأشعة.

٣- نصف قطر أيون الفلز الموجب أصغر من نصف قطر ذرته.

ب) اكتب التوزيع الإلكتروني: لعنصر الألومنيوم $_{13}AL$ مع توضيح احتمالات أعداد الكم الأربعة لآخر إلكترون؟

س٣: أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ مع تصويب الخطأ:

١- حمض الكبريتيك H_2SO_4 أقوى في الحمضية من حمض أرثوفوسفوريك H_3PO_4. ( )

٢- يتشبع المستوى الفرعي (F) بعشرة من الإلكترونات. ( )

٣- جهد التأين الأول للعناصر النبيلة مرتفع جدًا. ( )

ب) قارن بين كل من:

١- الإنثانيدات والأكتينيدات.

٢- مبدأ البناء التصاعدي ومبدأ الاستبعاد لباولي.

س٤: أ) صوب ما تحته خط:

١- أوربتالات المستوى الفرعي (P) تكون اتجاهاتها متوازية.

٢- بناء على اقتراح شرودنجر أجرى العالمان جيجر ومارسدن تجربة صفيحة الذهب.

٣- قدرة الذرة على جذب إلكتروني الرابطة الكيميائية يعرف بـ الميل الإلكتروني.

ب) وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الحديد والكربون في التفاعل الآتي:

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3CO_2$$

امتحان (المنوفية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤٠/١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول　　الكيمياء　　الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- باستخدام ميكانيكا الكم توصل......... إلى مبدأ عدم التأكد:

(شرودنجر- هايزنبرج - بلانك - بويل)

٢- عدد تأكسد النيتروجين في مركب $(NH_4)^+(NO_3)^-$ يساوي:

(-4, +6/+1/+3, +5/-3, +5)

٣- أكسيد .... يمكنه التفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم مكونًا ملحًا وماء:

(CaO - ZnO - Na_2O)

٤- أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد:

(متساوية في الطاقة ومختلفة في الشكل - متقاربة في الطاقة - متساوية في الطاقة)

ب) في جزيء Hclo إذا كان طول الرابطة بين ذرتي الكلور والأكسجين 1.65 أنجستروم وطول الرابطة بين ذرتي الكلور والهيدروجين 1.29 أنجستروم وطول الرابطة في جزيء الكلور 1.98 أنجستروم. احسب:

١- نصف قطر ذرة الهيدروجين.

٢- طول الرابطة في جزيء الأكسجين.

س٢: أ- اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة.

٢- ذرة اكتسبت كما من الطاقة عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي.

٣- لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

٤- مجموعة العناصر التي يحتوي غلاف تكافئها على أكثر من نصف سعته إلكترونات.

ب) اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة الدالة على التفاعلات التالية:

١- تفاعل أكسيد الماغنسيوم مع حمض الكبريتيك.

٢- ذوبان أكسيد الصوديوم في الماء.

٣- تفاعل أكسيد خارصين مع هيدروكسيد الصوديوم.

س٣: أ) علل لما يأتي:

١- الفلزات عناصر كهروموجبة واللافلزات عناصر كهروسالبة.

٢- لا يتنافر إلكترون الأوربيتال الواحد رغم أنهما يعملان نفس الشحنة.

٣- حمض الكبريتيك أقوى من حمض الأرثوفوسفوريك وأضعف من حمض البيركلوريك.

ب) ما أهم نجاحات النموذج الذري الذي وضعه بور؟

س٤: أ) وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الحديد والكربون في التفاعل التالي:

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

ب) ما قيم ($m\ell$) المحتملة عندما يكون ($\ell=2$).

امتحان (الشرقية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤٠/١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) أكمل مكان النقط بما يناسبه:-

١- أول من وضع تعريف للعنصر هو العالم .... بينما توصل العالم .... إلى مبدأ عدم التأكد.

٢- الميل الإلكتروني هو: ....

٣- ثاني أكسيد الكربون من الأكاسيد .... بينما أكسيد الخارصين من الأكاسيد: ....

٤- عدد تأكسد الأكسجين في KO_2 يساوي: .... بينما عدد تأكسد الكلور في $NaClO_4$ يساوي: ....

٥- تتميز الفلزات بكبر نصف قطر ذراتها مما يؤدي إلى صغر: .... وكذلك صغر: ....

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي لما يأتي:-

١- قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٢- مجموعة العناصر التي يمتلئ غلاف تكافئها بأكثر من نصف سعته بالإلكترونات.

٣- عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (d) بالإلكترونات.

٤- عدد صحيح يعبر عن طاقة كل مستوى من مستويات الطاقة الرئيسية.

٥- منطقة داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها.

س٣: أ) علل لما يأتي:-

١- نصف قطر أيون الصوديوم Na^+ أصغر من قطر ذرته.

٢- يتشبع مستوى الطاقة الفرعي (P) بستة إلكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعي (d) بعشرة إلكترونات.

٣- يزداد نصف قطر الذري في نفس المجموعة بزيادة العدد الذري.

ب) اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية:

١- خارصينات الصوديوم.

٢- حمض الأرثوفوسفوريك.

٣- هيدريد الكالسيوم.

س٤: أ) وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الكروم والحديد في التفاعل التالي:

$$K_2Cr_2O_7 + 6FeCl_2 + 14HCl \longrightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 6FeCl + 7H_2O$$

ب) إذا علمت أن طول الرابطة في جزيء فلوريد الهيدروجين = $0.94\ A^\circ$، طول الرابطة في جزيء الهيدروجين يساوي $0.6\ A^\circ$: فاحسب طول الرابطة في جزيء الفلور.

جـ) اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية لتفاعل أكسيد الماغنسيوم مع الكبريتيك.

امتحان (البحيرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول	الكيمياء	الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١- عدد تأكسد النيتروجين في $(NH_4)^+ (NO_3)^-$ يساوي:

(أ) (صفر ، -٣). (ب) (+٥ ، -٣).

(جـ) (-٥ ، -٣). (د) (-٣ ، +٣).

٢- ليس من خواص أشعة المهبط أنها:

(أ) سالبة الشحنة. (ب) تسير في خطوط مستقيمة.

(جـ) لها تأثير حراري. (د) موجبة الشحنة.

٣- إذا كان مستوى الطاقة الفرعي d في إحدى الذرات يحتوي على ثمانية إلكترونات فإن عدد أوربيتالاته النصف ممتلئة يساوي:

(أ) (١). (ب) (٢). (جـ) (٤). (د) (٥).

ب) عنصر X ينتهي توزيعه الإلكتروني بالمستوى الرئيس M وعند اتحاده مع الأكسجين تكون صيغة أكسيده XO. أجب عما يأتي:

١- استنتج العدد الذري لهذا العنصر.

٢- ما نوع أكسيد العنصر؟ مع التفسير.

س٢: أ) اذكر اسم العالم الذي:

١- فسر الطيف الذري لذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحًا.

٢- افترض أن العنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية الصغر.

٣- شبه التركيب الذري بالنموذج الشمسي.

ب) وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل من أكسيد الصوديوم على:

١- خارصينات صوديوم. ٢- كربونات صوديوم.

س٣: أ) وضح التوزيع الإلكترو ني للعناصر الآتية: "تبعًا لمبدأ البناء التصاعدي":
١- عنصر ممثل في الدورة الثانية والمجموعة 5A.
٢- عنصر انتقالي يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السابعة.
ب) رتب تصاعديًا حسب الصفة المعطاة:
١- (حمض البيروكلوريك / حمض الأرثوسليكونيك / حمض الكبريتيك) من حيث قوة الحمض.
٢- (Fe^{+3} / Fe / Fe^{+2}) من حيث نصف القطر.

س٤: أ) اكتب في جدول قيم ℓ و $m\ell$ عندما يكون n=3.
ب) علل لما يأتي:
١- ابتداء ظهور العناصر الانتقالية في الجدول الدوري بداية من الدورة الرابعة.
٢- عدد تأكسد الفلور في جميع مركباته يكون سالب دائمًا.
جـ) عرف ما يلي:
١- مبدأ الاستبعاد لباولي. ٢- السالبية الكهربية.

امتحان (أسيوط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:
١- عدد أوربيتالات المستوى الفرعي 4F تساوي: (٥ ، ١٤ ، ٧ ، ٣)
٢- عنصر ينتهي التوزيع الإلكتروني لذرته بالمستوى الفرعي ($3d^6$) فإن عدده الذري: (١٨ ، ٢٢ ، ٢٤ ، ٢٦)
٣- تعتبر أكاسيد الفلزات من الأكاسيد:
(الفوقية - القاعدية - المترددة - الحمضية)

ب) من الجدول المقابل:

الذرة أو الأيون	H	H	Na	Na^+	Cl	Cl^-
نصف قطر بالأنجستروم	1.54	0.3	1.57	0.95	0.99	1.81

احسب طول الرابطة في:
١- جزيء كلوريد الصوديوم. ٢- جزيء كلوريد الهيدروجين.

س٢: أ) علل لما يأتي:

١- لا يتنافر إلكترونا الأوربيتال الواحد رغم أنهما يحملان نفس نوع الشحنة.

٢- يفضل الإلكترون الازدواج مع آخر عن الانتقال إلى أوربيتال مستقل في المستوى الفرعي التالي.

٣- يملأ المستوى الفرعي 4S قبل المستوى الفرعي 3d بالإلكترونات.

ب) وضح التغير الحادث من أكسدة أو اختزال لكل من الحديد والكربون في التفاعل التالي:

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

س٣: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- الفراغ المحيط بالنواة والذي يحتمل تواجد الإلكترون فيه في كل الاتجاهات والأبعاد.

٢- أكاسيد تعطي عند ذوبانها في الماء أحماضًا.

٣- مركبات يكون فيها عدد تأكسد الهيدروجين (١-).

ب) اكتب في جدول احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة: الفلور ($_9F$).

س٤: أ) أكمل ما يأتي:

١- أكسيد الأنتيمون من الأكاسيد: .... بينما أكسيد الماغنسيوم من الأكاسيد.

٢- تعتمد قوة الاحماض الأكسجينية على عدد ذرات .... غير المرتبطة بذرات: ....

٣- مبدأ عدم التأكد للعالم: .... بينما مبدأ الاستبعاد للعالم: ....

ب) اكتب الصيغة الكيميائية لكل من:

١- حمض البيروكلوريك.

٢- حمض الأرثوفوسفوريك، وأيهما أقوى في الحامضية؟ مع التعليل.

امتحان (بني سويف) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اكتب المصطلح العلمي لما يأتي:

١- عناصر ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى (ns^2, np^6)

٢- مناطق الفراغ التي تدور فيها الإلكترونات حول النواة في ضوء نموذج بور.

٣- عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 4f بالإلكترونات.

ب) علل لما يأتي:

١- عناصر الفئة (S) تشمل مجموعتين بينما عناصر الفئة (P) تشمل ست مجموعات.

٢- العناصر الممتلئة تميل إلى فقد أو اكتساب الإلكترونات.

س٢: أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١- عنصر عدده الذري 30 يقع في:.................................

(أ) الدورة الثالثة المجموعة II B. (ب) الدورة الرابعة لمجموعة I B.

(جـ) الدورة الرابعة المجموعة II B. (د) الدورة الثالثة المجموعة I B.

٢- ذرات جميع العناصر لا تحتوي على المستوى الفرعي.........

(أ) 2P. (ب) 2d. (ج) 3S. (د) 4d.

٣- تحتوي الدورة الأولى على.............. من العناصر:

(أ) نوع واحد. (ب) نوعين. (ج) ثلاثة أنواع. (د) أربعة أنواع.

ب) عنصر أعداد الكم الأربعة لإلكترونه الأخير هي:

$(n = 2 , l = 1 , M_l = O , M_S = -\frac{1}{2})$

- حدد العدد الذري للعنصر، عدد مستويات الفرعية المشغولة، عدد أوربتالاته المشغولة بالإلكترونات.

س٣: أ) صوب ما تحته خط في الجمل الآتية:

١- أول عالم وضع تصورًا لتركيب الذرة على أسس تجريبية هو <u>طومسون</u>.

٢- أكثر عناصر الدورة الثالثة نشاطًا هو عنصر <u>الفوسفور</u>.

٣- عدد تأكسد النيتروجين في الهيدروكسيل أمين (NH_2OH) يساوي <u>+5</u>.

ب) وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة:

١- أكسيد الخارصين من الأكاسيد المترددة.

٢- تفاعل أكسيد الماغنسيوم مع حمض الكبريتيك مع كتابة نوع التفاعل.

س٤: أ) ١- عرف: مبدأ باولي للاستبعاد.

٢- عرف: جهد التأين وعلاقته مع نصف القطر الذري.

٣- ما عدد تأكسد الفوسفور في حمض الأرثوفوسفوريك H_3PO_4، عدد تأكسد المنجنيز في المنجانات (MnO_4^{2-}) ؟

ب) أجب عما يأتي:

١- اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر $_{35}Br$ ثم وضح موقعه في الجدول الدوري.

٢- إذا كان طول الرابطة في جزيء الكلور $1.98\ A^\circ$ وطول الرابطة بين ذرتي الكربون والكلور $1.76\ A^\circ$، احسب نصف قطر ذرة الكربون.

امتحان (القاهرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- أيهم يمثل التركيب الإلكتروني للنيتروجين طبقاً لقاعدة هوند:

$(1s^2 , 2s^2 , 2p^3 - 1s^2 , 2s^2 , 2p_x^1 , 2P_y^1 , 2P_z^1 - 1s^2 , 2s^1 , 2p^4)$

٢- أكاسيد الفلزات عند ذوبانها في الماء تعطي:

(أملاحًا - أحماضًا - قلويات)

٣- عدد تأكسد الأكسجين في مركب سوبر أكسيد البوتاسيوم (KO_2) هو .....

$(-1 , +2 , -\frac{1}{2})$

ب) علل لما يأتي:

١- قصور النموذج الذري لبور.

٢- أكسيد الخارصين ZnO أكسيد متردد (مع التوضيح بالمعادلات).

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

١- عدد صغير محدد من خطوط ملونة تفصل بينها مساحات معتمة.

٢- مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطًا بالذرة المفردة وهي في الحالة الغازية.

٣- مجموعة العناصر التي يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (4f).

ب) اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرات العناصر التالية:

CO_{27} - P_{15}

س٣: أ) ما المقصود بكل من ... ؟

١- مبدأ البناء التصاعدي. ٢- أعداد التأكسد. ٣- أشباه المواصلات.

ب) ما النتائج المترتبة على كل من ... ؟

١- تأسيس النظرية الميكانيكية الموجية للذرة.

٢- تأين المادة (MOH) عندما تكون قوة الجذب بين (M^+ , O^-) أكبر من قوة الجذب بين (M^+ , O^-).

س٤: أ) أعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط:

١- إذا كان طول الرابطة في جزئ الكلور 1.98 A° وطول الرابطة بين الكربون وذرة الكلور 1.76 A° فيكون نصف قطر ذرة الكربون 0.68 A° .

٢- السلسلة الانتقالية الثالثة يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 3d وتقع في الدورة الثالثة.

٣- للإلكترون أثناء حركته حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة ، وتقل طاقة المستوى كلما زاد نصف قطره.

ب) ١- تتبع التغير التالي وبين ما تم من أكسدة أو اختزال $Cr_2O_7^{-2} \longrightarrow Cr_2O_3$.

٢- وضح تدرج السالبية الكهربية في الجدول الدوري في كل من المجموعات والدورات.

امتحان (الجيزة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- ضع علامة (✓) أو علامة (✗) مع تصحيح الخطأ:

١- التوزيع الإلكتروني لذرة الأكسجين المستقرة ($_8O$) هو ($1s^2$, $2s^2$, $2p^3$, $3s^1$) ( )

٢- شحنة النواة الفعالة دائمًا أقل من شحنة النواة ( )

٣- عنصر الدورة الأولى بالجدول الدوري الحديث يختلفان في قيمة (m_ℓ) ( )

ب- علل:

١- المستوى الرئيسي (L) لا يحتوي على أكثر من (أربعة أزواج) لقيم (m_s).

٢- عملية الاختزال (لأي ذرة غازية مفردة) مصحوبة بانطلاق طاقة.

س٢: أ- ادرس المخطط التالي ثم أجب:

$$SO_3 + \boxed{A} \longrightarrow \boxed{B} \xrightarrow{MgO} MgSO_4 + \boxed{A}$$

١- ما الصيغة الكيميائية للمركبين A , B؟

٢- ما نوع الأكاسيد (MgO , SO_3)؟

٣- اختر: يعتبر المركب (B) أقل قوة من ....

(H_4SiO_4 , H_3PO_4 , $HClO_4$).

ب- إذا كان طول الرابطة في (NaCl) = (2.76 A°) ونصف قطر أيون (Na^+) = (0.95) A° ونصف قطر أيون (Fe^{2+}) = (0.75 A°) احسب طول الرابطة في جزئ ($FeCl_2$)؟

س٣: أ- اختر:

١- تتميز الأكتينيدات بأنها ....

(أ) عناصر مشعة. (ب) لها ($n+\ell = 8$). (ج) الإجابتان معاً.

٢- أحد التفاعلات التالية أكسدة واختزال ....

(أ) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$.

(ب) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO3 + AgCl$.

(ج) $2P + 5HClO + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4 + 5HC$.

٣- جهد التأين الثالث للماغنسيوم ....

(أ) صغير. (ب) مرتفع. (ج) مرتفع جدا.

ب- ما الفرق بين نموذج بور والنظرية الذرية الحديثة من حيث (مفهومنا لحركة الإلكترون) ؟

س٤: أ- ارسم مع البيانات الجهاز المستخدم في اكتشاف أشعة المهبط.

ب- ماذا نستنتج من كل مما يأتي؟:

١- القيمة ($2\ell + 1 = 5$).

٢- ظهور بعض ومضات على جانبي الموضع الأول في تجربة رذرفورد.

٣- أكسيد الألومنيوم يتفاعل مع كل من الحمض والقلوي.

امتحان (الإسكندرية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ(٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أما العبارة الخطأ مع التعليل:

١- من الممكن أن يتفق إلكترونان لذرة واحدة في أعداد الكم الأربعة ( )

٢- نصف قطر أيون Fe^{+3} أكبر من نصف قطر أيون Fe^{+2} ( )

٣- الإلكترون له طبيعة مزدوجة ( )

ب- اكتب التوزيع الإلكترو ني للعناصر الآتية حسب مبدأ البناء التصاعدي موضحاً نوع العنصر ($_{14}Si$) ($_{26}Fe$).

س٢: أ- علل لما يأتي:

١- الطيف الخطى لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.

٢- حمض البيروكلوريك $CLO_3(OH)$ أقوى من حمض الأرثوفوسفوريك $PO(OH)_3$.

٣- أكسيد الخارصين من الأكاسيد المترددة.

ب- قارن بين كل من:

١- الأكسدة والاختزال.

٢- جهد التأين الأول وجهد التأين الثاني.

س٣: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٢- مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية العادية.

٣- الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عند انتقال إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

ب- اكتب أعداد التأكسد لكل من: (الأكسجين / الكبريت / النيتروجين / الفوسفور) على الترتيب في المركبات الآتية: (H_3PO_4 , N_2H_4 , $Na_2S_2O_3$, OF_2)

س٤: أ- اختر الإجابة الصحيحة:

١- تتميز الفلزات بأنها: (جهد تأينها كبير / عناصر كهروموجبة / ميلها الإلكتروني كبير / نصف قطر ذراتها صغير)

٢- في سنة ١٩١١ أجرى جيجر ماريسدن تجربة شريحة الذهب بناء على اقتراح: (دالتون / بويل / باولي / رذرفورد)

٣- عناصر تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ما عدا مستوى الطاقة الأخير: (الممثلة / انتقالية رئيسية / انتقالية داخلية / الخاملة)

ب- ١- ما المقصود بكل من: (أشباه الفلزات / عدد الكم المغناطيسي)؟

٢- اذكر خواص أشعة المهبط.

امتحان (الشرقية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر مما بين الأقواس:

١- أعطي .... أول تعريف للعنصر (أرسطو - دالتون - بويل)

٢- أكسيد الألومنيوم من الأكاسيد .... (المترددة - الحامضية - القاعدية)

٣- عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم .... (+١ / صفر / -١)

ب- احسب نصف قطر ذرة الكربون إذا كان طول الرابطة بين الكربون وذرة الكلور = 1.76 A° وطول الرابطة في جزئ الكلور = 1.98 A°.

س٢: أ- ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

١- الكم من الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة متساوي ( )

٢- عدد الكم المغناطيسي يمثل عدد المستويات الفرعية ( )

٣- مجموع أعداد التأكسد للعناصر المختلفة في الجزئ المتعادل يساوي صفر ( )

ب- وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة:

- تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك.

س٣: أ- أكمل العبارات الآتية:

١- تكون الإزاحة الإلكترونية في الروابط بين الذرات .... في الجزئ التساهمي المتماثل.

٢- تقل الخاصية الفلزية في الدورة بالتدريج .... العدد الذري.

٣- عدد الإلكترونيات التي يتشبع بها المستوى الأساسي تساوي ....

ب- ما المقصود بكل من ... ؟

١- قاعدة هوند. ٢- الميل الإلكتروني.

س٤: أ- علل لما يأتي:

١- جهد التأين الأول في الغازات النبيلة مرتفع جدًا.

٢- تقل قيم أنصاف أقطار الذرات كلما اتجهنا يمينا في الدورات الأفقية.

٣- لا يسقط الإلكترون في النواة.

ب- احسب رقم تأكسد الأكسجين في كل من:

١- KO_2. ٢- H_2O_2.

امتحان (المنيا) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: (أ) اكتب المصطلح العلمي الدال علي العبارات الآتية:-

١- الشحنة الموجبة الفعلية التي يتأثر بها إلكترون ما في ذرة ما.

٢- عناصر تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة في ذراتها عدا مستوى الطاقة الرئيسي الأخير.

٣- جسيمات تحدث وميضًا عند سقوطها على لوح معدني مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين.

(ب) ما المقصود بكل من؟:

١- العنصر. ٢- السالبية الكهربية.

س٢: (أ) صوب ما تحته خط:-

١- ينص مبدأ هوند على أنه لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

٢- عدد تأكسد الأكسجين في سوبر أكسيد البوتاسيوم K_2O يكون $\underline{-1}$.

٣- أقصى عدد من الإلكترونات يتشبع به أي مستوي طاقة رئيسي- (n) يتحدد من العلاقة $\underline{n^2}$.

(ب) بين بالمعادلات الرمزية المتزنة كلًا مما يأتي:-

١- ذوبان أكسيد البوتاسيوم في الماء.

٢- تفاعل أكسيد الخارصين مع حمض الكبريتيك المركز.

س٣: (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ فيما يأتي:-

١- الأكسدة هي عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة الشحنة الموجبة ( )

٢- عدد أوربيتالات المستوى الفرعي d يساوي سبعة ( )

٣- عند الحصول على أشعة الكاثود لابد أن يكون ضغط الغاز منخفضًا ( )

(ب) علل لما يأتي:-

١- الحركة المغزلية للإلكترونات المفردة تكون في اتجاه واحد.

٢- الميل الإلكتروني للفلور صغير رغم صغر حجم ذرة الفلور.

س٤: (أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس فيما يأتي:-

١- عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بهيدروجين في حمض الكبريتيك H_2SO_4 ......

(2 - 3 - 1)

٢- العدد الذي يحدد نوعية حركة الإلكترون داخل الأوربيتالات ....

(l - ml - ms)

٣- عندما ينتقل إلكترون من المستوى K^o إلى المستوى N^o فإنه يكتسب............

(كم - ٢ كم - ٣ كم)

(ب) إذا كان طول الرابطة في جزئ الكلور 1.98 A وطول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الكلور 1.76 A . احسب نصف قطر ذرة الكربون.

امتحان (المنوفية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- الميل الإلكتروني للكلور .... الميل الإلكتروني للفلور.
(يساوي - يهمل بالنسبة لقيمة - أكبر من - أصغر من)

٢- عدد الإلكترونات المفردة في أيون يساوي .... (8 - 4 - 2 - zero)

٣- ساهم هؤلاء العلماء بأفكارهم في تأسيس النظرية الموجية للذرة عدا ....
(بلانك - نيوتن - دي برولي)

ب- اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة الدالة على التفاعلات التالية:

١- تفاعل أكسيد الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف.

٢- ذوبان أكسيد البوتاسيوم في الماء.

س٢: أ- علل لما يأتي:

١- يأخذ عدد الكم المغزلي ms قيمتين فقط.

٢- جهد التأين الثالث للماغنسيوم كبير جدا مقارنة بجهدي التأين الأول والثاني له.

٣- تزداد الخاصية الحامضية للمركبات الهيدروجينية لعناصر الهالوجينات بزيادة العدد الذري.

ب- حدد عدد أوربيتالات المستويات الفرعية (s,p,d,f) باستخدام العلاقة ($2\ell + 1$).

س٣: أ- اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة آخر.

٢- عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة.

٣- المسافة بين مركزي نواتي أيونين متحدين في وحدة الصيغة من البلورة.

٤- طيف ذري مكون من عدد صغير محدد من خطوط ملونة تفصل بينهما مساحات معتمة.

ب- اكتب الصيغة الكيميائية لكل من:

١- حمض الأرثوسليكونيك. ٢- خارصينات الصوديوم.

٣- حمض الكربونيك. ٤- أكسيد الصوديوم.

ج- باستخدام قاعدة هوند: اكتب التوزيع الإلكتروني لإلكترونات مستوى الطاقة الرئيسي الأخير لعنصر $_{7}N$.

س٤: أ- باستخدام أنصاف الأقطار الآتية:

CL^-	Na^+	Na	CL	H
1.81 A°	0.98 A°	1.86 A°	0.99 A°	0.3 A°

احسب طول الرابطة في جزئ كل من:

١- كلوريد الهيدروجين. ٢- كلوريد الصوديوم.

ب- وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال للكبريت في التفاعل التالي موضحاً العامل المؤكسد والعامل المختزل.

$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$$

امتحان (البحيرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول الكيمياء الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- مركبات أيونية تحتوي على أيون الهيدروجين السالب.

٢- مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعي 5f بالإلكترونات.

٣- شحنة النواة الفعلية التي يتأثر بها إلكترون ما في ذرة ما.

٤- مقدار الطاقة اللازمة لتحويل ذرة الصوديوم Na إلى أيون الصوديوم Na^+ .

ب- اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرات العناصر الآتية:

١- $_{19}K$.

٢- ذرة عنصر X يحتوي مستوى الطاقة الفرعي 3P فيها على إلكترونين.

س٢: أ- اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- عنصر عدد تأكسده غالبا (+1) وأحيانا (-1) هو عنصر:

(الليثيوم - الصوديوم - الهيدروجين - الكلور)

٢- عدد تأكسد الكروم في أيون $Cr_2O_7^{-2}$:

(+7 - -6 - +6 - صفر)

٣- يقترب قيمة الميل الإلكتروني لعنصر .... من الصفر.

(الصوديوم - النيتروجين - الكلور - الأكسجين)

٤- ينص مبدأ .... على أن لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

(البناء التصاعدي - باولي - عدم التأكد - الطبيعة المزدوجة للإلكترون)

٥- نصف قطر ذرة اللافلز .... نصف قطر أيونه.
(أكبر من - أصغر من - يساوي - ضعف)

٦- التفاعل $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$ يمثل عملية:
(اختزال للكبريت فقط - أكسدة للكبريت فقط - أكسدة واختزال للكبريت - أكسدة للكبريت وثاني أكسيد الكبريت)

ب- إذا كان طول الرابطة في جزئ النيتروجين $1.46\ A^\circ$ وطول الرابطة بين ذرة النيتروجين وذرة الهيدروجين في جزئ النشادر $1.03\ A^\circ$. احسب طول الرابطة في جزئ الهيدروجين.

س٣: أ- علل لما يأتي:

١- تفاعلات الأحماض مع القلويات لا تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال.

٢- مركب HI أكثر حامضية من مركب HF .

٣- يتأين مركب NaOH كقلوي بينما يتأين مركب $ClO_3(OH)$ كحمض رغم احتواء كل منهما على مجموعة OH^- .

ب- وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة ما يأتي:

١- إضافة أكسيد الخارصين إلى الصودا الكاوية.

٢- تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الصوديوم.

س٤: أ- صوب ما تحته خط في العبارات الآتية: [لا تستخدم النفي في الإجابة]

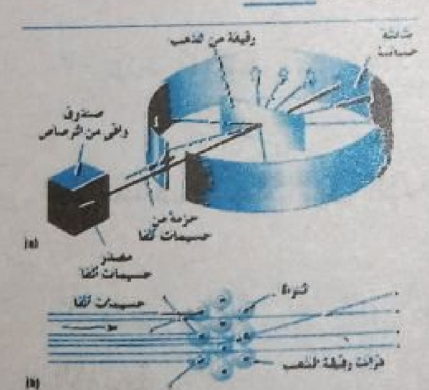
١- فرق الطاقة بين المستويين M, L يساوي فرق الطاقة بين المستويين N, M .

٢- عنصر ينتهي التوزيع الإلكتروني لذرته بـ $3d^6$ يكون عدد الذري 24 .

٣- الفلز الأقوى فلزية سالبيته الكهربية عالية.

٤- يقع عنصر البوتاسيوم $_{19}K$ في الدورة الثالثة وفي المجموعة 4A .

ب- الشكل المقابل يمثل إحدى التجارب الشهيرة في عالم الكيمياء . أجب عما يأتي:



١- ما اسم التجربة التي أمامك؟ ومن الذي أجراها؟

٢- ما الدور الذي تقوم به مادة كبريتيد الخارصين في هذه التجربة؟

٣- ما أهم استنتاجات هذه التجربة؟

امتحان (أسيوط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- منطقة الفراغ المحيطة بالنواة والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات والأبعاد.

٢- لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

٣- عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص الشحنة الموجبة.

ب- احسب عدد التأكسد لكل من:

١- الكبريت في: $Na_2 S_2 O_3$. ٢- المنجنيز في: $Na MnO_4$.

س٢: أ- أكمل العبارات الآتية:

١- تعتمد قوة الأحماض الأكسجينية على عدد ذرات .... غير المرتبطة بذرات ....

٢- تتميز الفلزات بـ .... نصف قطر ذراتها و .... قيمة ميلها الإلكتروني.

٣- لا تختلف أشعة المهبط في السلوك والطبيعة باختلاف .... أو نوع ....

ب- احسب نصف القطر التساهمي لذرة الهيدروجين إذا كان طول الرابطة في جزئ الماء 1.96 أنجستروم وطول الرابطة في جزئ الأكسجين 1.36 أنجستروم.

س٣: أ- أعد كتابة العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط:

١- عدد الكم <u>الثانوي</u> يمثل بقيم عددية صحيحة مفردة.

٢- مجموع أعداد التأكسد للعناصر المختلفة في الجزئ المتعادل تساوي <u>واحدًا</u>.

٣- عنصر ينتهي التوزيع الإلكتروني لذرته بـ $3d^6$ يكون عدده الذري <u>24</u> .

ب- ما المقصود بكل من؟:

١- العناصر الممثلة. ٢- قاعدة هوند.

س٤: أ- علل لما يأتي:

١- من الخطأ اعتبار الإلكترون جسيمًا سالب الشحنة فقط.

٢- لا يتنافر إلكترونا الأوربيتال الواحد على الرغم من أنهما يحملان الشحنة السالبة.

٣- نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته.

ب- عنصر عدده الذري (١٧) اكتب التوزيع الإلكتروني لذرته ثم بين:

١- عدد الأوربيتالات بالذرة.

٢- الدورة التي يقع فيها العنصر.

٣- نوع العنصر.

امتحان (بني سويف) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

١- عدد الكم الذي يعبر عن الحركة المغزلية للإلكترون حول النواة هو .... بينما عدد الكم الذي يعبر عنه المستويات الرئيسية في الذرة هو ....

٢- الميل الإلكتروني هو مقدار .... عندما .... الذرة المفردة الغازية إلكترونا.

٣- في الدورات الأفقية .... نصف القطر بزيادة العدد الذري بينما .... في المجموعات الرأسية بزيادة العدد الذري.

ب- احسب عدد تأكسد الكبريت في كل من:

H_2SO_4 $\qquad$ $2\text{-}(S_2O_3)^{-2}$

س٢: أ- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ مع تصويب الخطأ:

١- العناصر الممثلة هي عناصر الفئة (d) في الجدول الدوري الحديث. (   )

٢- يعتبر دراسة الطيف الذري وتفسيره هو المفتاح الذي حل لغز التركيب الذري وهو ما قام به العالم بور سنة ١٩١٣م واستحق عليه جائزة نوبل عام ١٩٢٢م. (   )

٣- الفلزات تتميز بكبر أنصاف أقطار ذراتها وصغر جهد تأينها وميلها الإلكتروني (   )

ب- قارن بين: اللانثانيدات ، الأكتينيدات.

س٣: أ- تخير الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

١- تتكون أشعة المهبط من دقائق أطلق عليها اسم ....

(أ) جسيمات ألفا. (ب) الإلكترونات. (ج) الذرات. (د) المدارت.

٢- إذا مثلنا حمض الأرثوفوسفوريك $[H_3PO_4]$ بالصيغة $MO_n(OH)_m$ فإن قيمتي m , n على الترتيب هما ....

(أ) 3 , 1. (ب) 3 , 2. (ج) 3 , 4. (د) 2 , 2.

٣- عدد تأكسد الصوديوم في مركب فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2 ....

(أ) 2-. (ب) 1-. (ج) 1+. (د) 2+.

ب- علل لما يأتي:

١- جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً.

٢- نصف قطرن الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته.

س٤: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

١- منطقة داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها.

٢- نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في جزئ ثنائي الذرة.

٣- مركبات أيونية تتكون من اتحاد الفلزات النشطة مع الهيدروجين ويكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها (1-).

ب- إذا علمت أن طول الرابطة في جزئ الهيدروجين $(H_2) = 0.6\ A^\circ$ وطول الرابطة (O-H) في جزئ الماء $H_2O = 0.96\ A^\circ$. احسب طول الرابطة التساهمية في جزئ الأكسجين (O_2).

امتحان (دمياط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- أول من أعطى تعريفاً للعنصر العالم: (دالتون - رذرفورد - بويل - طومسون)

٢- تتكون أشعة المهبط من دقائق أطلق عليها: (جسيمات ألفا - إلكترونات - ذرات - مدارات)

٣- عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين في حمض الأرثوفوسفوريك H_3PO_4: (صفر - واحد - اثنان - ثلاثة)

ب- بم تفسر؟:

١- الطيف الخطي لأي عنصر خاصية أساسية ومميزة له.

٢- نصف قطر أيون الكلور السالب Cl^- أكبر من نصف قطر ذرة الكلور Cl.

٣- للإلكترون طبيعة مزدوجة.

س٢: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

١- مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونا.

٢- عناصر الفئة (s) والفئة (p) عدا عناصر المجموعة الصفرية.

٣- مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة المفردة في الحالة الغازية.

٤- عدد كم يحدد مستويات الطاقة الفرعية في كل مستوى طاقة رئيسي.

ب- ما النتائج المترتبة على:

١- عندما يكون قوة الجذب بين $\overset{+}{H},\overset{-}{O}$ أكبر من قوة الجذب بين $\overset{+}{M},\overset{-}{O}$ في المركب MOH حيث M ذرة العنصر.

٢- اكتساب الإلكترون قدراً من الطاقة (كوانتم) عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي.

٣- إذا فرغت أنبوبة زجاجية من الغاز بحيث يكون ضغط الغاز منخفض جدا.

س٣: أ- صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

١- عدد الكم <u>المغناطيسي</u> يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية.

٢- تقع عناصر السلسلة الانتقالية الثانية في الدورة <u>الرابعة</u>.

٣- يعتبر أكسيد الخارصين ZnO من الأكاسيد <u>الحامضية</u>.

٤- توصل العالم <u>بور</u> إلى مبدأ عدم التأكد.

ب- أولًا: اذكر التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الكروم والحديد في التفاعل التالي:

$$K_2Cr_2O_7 + 6FeC_2 + 14HCl \longrightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 6FeCl_3 + 7H_2O$$

ثانيًا: اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة النيتروجين N تبعا لقاعدة هوند.

س٤: أ- ما المقصود بكل من؟:

١- الفلزات. ٢- أعداد التأكسد.

ب- أولاً: إذا علمت أن طول الرابطة في جزئ فلوريد الهيدروجين = 0.94 A° وطول الرابطة في جزئ الهيدروجين = 0.6 A° ، احسب طول الرابطة في جزئ الفلور.

ثانياً: اكتب قيم ml , l المحتملة لإلكترون عدد كمه الرئيسي n=2.

امتحان (كفر الشيخ) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول **الكيمياء** **الزمن: ساعة ونصف**

س١: أ- تخير الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس:

١- العالم الذي استنتج أن الذرة متجانسة من الكهرباء الموجبة بها عدد من الإلكترونات السالبة هو:

(أ) رذرفورد. (ب) دالتون. (ج) بويل. (د) طومسون.

٢- عدد تأكسد الهيدروجين في مركب هيدريد الكالسيوم CaH_2 يساوي:

(أ) +٢ . (ب) -٢ . (ج) -١ . (د) +١ .

٣- عدد الكم الذي يصف شكل ورقم الأوربيتال الذي يوجد به الإلكترون هو:

(أ) الرئيسي. (ب) المغناطيسي. (ج) المغزلي. (د) الثانوي.

٤- العنصر ذو العدد الذري ١١ يشبه في تركيبه الإلكتروني الخارجي، العنصر الذي له عدد ذري:

(أ) ٣٧. (ب) ٣٦. (ج) ٣٥. (د) ٣٤.

ب- عرف المقصود بكل من:

١- مبدأ البناء التصاعدي. ٢- جهد التأين. ٣- السحابة الإلكترونية.

س٢: أ- أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

١- إذا فقد إلكترون قدراً من الطاقة فإنه ينتقل إلى مستوى طاقة .... الذي يتناسب مع .... الطاقة الممتصة.

٢- سلسلة الأكتينيدات يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي .... وتقع في الدورة .... من الجدول الدوري.

٣- $ZnO + 2NaOH \longrightarrow$ .... + ...

ب- اشرح تدرج السالبية الكهربية في الدورات والمجموعات من الجدول الدوري للعناصر.

ج- اكتب أوجه النجاح التي حققها النموذج الذري لـ (بور).

س٣: أ- اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة مما يأتي:

١- المسافة بين نواتي ذرتين متحدتين.

٢- لا يوجد إلكترونان في ذرة واحدة يتفقا في نفس أعداد الكم الأربعة.

٣- مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترونًا.

٤- مجموعة عناصر تقع في الدورة الرابعة من الجدول الدوري ويتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 3d.

ب- اكتب التفسير العلمي لكل عبارة مما يأتي:

١- يتشبع مستوى الطاقة (d) بعشرة إلكترونات، بينما يتشبع مستوى الطاقة (p) بستة إلكترونات.

٢- تفضل الإلكترونات أن تشغل الأوربيتالات مستقلة أولاً قبل أن تزدوج في المستوى الفرعي الواحد.

٣- نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته.

س٤: أ- قارن بين الفلزات واللافلزات من حيث:

١- غلاف التكافؤ. ٢- التوصيل الكهربي.

ب- في التفاعل التالي: $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + Al_2O_3$

بين ما حدث من أكسدة أو اختزال لكل من الحديد والألومنيوم.

ج- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر الكبريت $_{16}S$ ، ثم حدد رقم مجموعته في الجدول الدوري للعناصر.

امتحان (الغربية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- ما المقصود بكل من؟:

١- مبدأ باولي للاستبعاد. ٢- الطيف الخطي.

٣- عدد التأكسد. ٤- السالبية الكهربية.

ب- علل لما يأتي:

١- يزداد الميل الإلكتروني أفقيًا في الدورات كلما اتجهنا يمين الجدول.

٢- من الخطأ أن نعرف نصف قطر الذرة بأنه المسافة بين النواة إلى أبعد إلكترون.

٣- يتشبع المستوى الفرعي (p) ب٦ إلكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعي (F) ب١٤ إلكترونًا.

س٢: أ- اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

١- في السلسلة الانتقالية الثالثة يتتابع امتلاء المستوى الفرعي: (5d - 3d - 4d)

٢- عدد تأكسد الأكسجين في H_2O_2: (+1 - -2 - -1)

٣- ثالث أكسيد الكبريت أكسيد: (حامضي - متردد - قاعدي)

٤- تتكون أشعة المهبط من دقائق أطلق عليها اسم: (جيمات ألفا - إلكترونات - الذرات)

ب- من الرسم الموضح استنتج الآتي:

$\overset{+}{M}$ — $\overset{+}{H}$ — $\overset{-}{O}$

١- إذا كانت قوة الجذب بين $\overset{-}{O},\overset{+}{M}$ أكبر من قوة الجذب بين $\overset{-}{O},\overset{+}{H}$.

٢- إذا كانت قوة الجذب من $\overset{+}{H},\overset{-}{O}$ أكبر من قوة الجذب بين $\overset{-}{O},\overset{+}{H}$.

٣- إذا تساوت قوتا الجذب $\overset{+}{H},\overset{-}{O}$ مع $\overset{-}{O},\overset{+}{H}$.

س٣: أ- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

١- مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة إلكترونا.

٢- مجموعة العناصر التي يمتلئ غلاف تكافئها بأقل من نصف سعته بالإلكترونات.

٣- يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا في وقت واحد.

٤- العدد الذي يحدد رتبة مستويات الطاقة الرئيسية وعدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسي.

ب- ماذا يحدث عند كل مما يأتي؟:

١- تفاعل أكسيد الخارصين مع محلول هيدروكسيد الصوديوم. (بالمعادلة)

٢- عندما تكتسب الذرة قدراً معيناً من الطاقة.

٣- لنصف قطر ذرة الفلز عندما يفقد إلكترون.

س٤: أ- قارن في جدول بين كل من:

١- عدد الكم المغناطيسي ($m\ell$) ، عدد الكم المغزلي (m_s) من حيث التعريف.

٢- الأكسدة والاختزال من حيث التعريف.

ب- إذا علمت أن طول الرابطة (H-F) في جزئ فلوريد الهيدروجين = 0.94 A° وطول الرابطة في جزئ الهيدروجين (H-H) = 0.6 A°، احسب طول الرابطة في جزئ الفلور.

امتحان (الفيوم) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

١- عدد الكم .... يحدد حركة الإلكترون في الأوربيتال.

$(L - m_L - m_S - n)$

٢- عنصر التوزيع الإلكتروني لمستويات الطاقة الخارجية في ذرته هو $6S^2, 4F^7, 5d^1$ ....

(انتقال رئيسي - انتقالي داخلي - ممثل - خامل)

٣- أكسيد .... يمكنه التفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم مكونا ملحا وماء.

$(CaO - Na_2O - ZnO)$

٤- ينص مبدأ .... على أن لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

(البناء التصاعدي - باولي - عدم التأكد - الطبيعة المزدوجة للإلكترون)

ب- وضح ما يحدث من أكسدة واختزال في المعادلة التالية مبينًا العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$2P + 5HCLO + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4 + 5HCL$$

ج- ما اسم العالم الذي:

١- فسر طيف ذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً.

٢- وضع مبدأ عدم التأكد.

س٢: أ- اكتب المفهوم العلمي لكل عبارة مما يلي:

١- ذرة اكتسبت كماً من الطاقة عن طريق التسخين.

٢- مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل إلكترون من أيون يحمل شحنة موجبة واحدة.

٣- الأكاسيد التي تتفاعل مع كل من الأحماض والقلويات.

ب- عنصر ممثل (M) تتوزع إلكتروناته في 2 مستوى طاقة رئيسي والمستوى الفرعي الأخير به 3 إلكترون مفرد.

١- ما فئة هذا العنصر؟

٢- حدد موقع هذا العنصر في الجدول الدوري الحديث.

س٣: أ- علل لما يأتي:

١- للإلكترون طبيعة مزدوجة.

٢- شذوذ التوزيع الإلكتروني لعنصر الكروم Cr_{24}.

٣- كبر نصف قطر أيون الكلوريد CL^- عن نصف قطر ذرة الكلور CL رغم تساوي عدد مستويات الطاقة في كل منهما.

٤- يفضل الإلكترون أن يزدوج مع آخر في نفس الأوربيتال عن الانتقال لمستوى فرعي آخر.

ب- صوب ما تحته خط:

١- عنصر CS_{55} عنصر انتقالي داخلي يقع في الدورة السادسة.

٢- الميل الإلكتروني للفلور يساوي الميل الإلكتروني للكلور.

س٤: أ- وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة ما يلي:

١- تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع محلول قلوي.

٢- تفاعل أكسيد الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف.

ب- إذا كان طول الرابطة في جزئ الهيدروجين $0.6\ A^\circ$ أنجستروم وطول الرابطة (N-H) في جزئ النشادر (1) أنجستروم وطول الرابطة (O-H) في جزئ الماء $0.96\ A^\circ$ انجستروم. احسب طول الرابطة في جزئ أكسيد النيتريك NO .

ج- احسب عدد تأكسد الكبريت في الآتي: S_2O_3 , $(SO_4)^{-2}$

امتحان (القاهرة) للصف الثاني الثانوى لسنة ١٤٣٦/١٤٣٧هـ (٢٠١٥/٢٠١٦م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

أجب عن الأسئلة الآتية:

س١: أ- أكمل ما يلي:

١- المستوى الفرعي يتشبع بـ....... إلكترون ويحتوي على...... أوربيتال.

٢- كل المواد تتكون من أربعة مكونات تختلف في نسبتها وهذا ينسب للعالم....... بينما مبدأ عدم التأكد ينسب للعالم.........

٣- تزداد السالبية الكهربية خال الدورة الأفقية بـ........ نصف قطر الذرة ولكن الميل الإلكتروني في المجموعة يقل بـ....... نصف قطر الذرة.

ب- اذكر السبب العلمي:

١- لا يمتلئ أي أوربيتال بأكثر من إلكترونين.

٢- نصف قطر الكاتيون أصغر من نصف الأنيون.

س٢: أ- صحح ما تحته خط:

١- جهد التأين هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة داخلي إلى مستوى آخر.

٢- القابلية الإلكترونية هي قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الفلزية.

٣- افترض أرسطو أنه لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى الرئيسي الثاني حتى تشغل أوربيتالاته فرادى أولاً.

ب- عرف ما يلي:

١- مبدأ الاستبعاد لباولي.
٢- الأكاسيد المترددة.

س٣: أ - ١- احسب عدد تأكسد الذرة التي تحتها خط مما يأتي:

$$H_2\underline{O}_2 \quad - \quad Na\underline{H} \quad - \quad (\underline{S}O_3)^{2-} \quad - \quad \underline{O}_3$$

٢- أيهما أصغر في نصف القطر لأيون الكروم (Cr_2O_3 - CrO)؟ مع ذكر السبب.

٣- أيهما أكثر حامضية (H_2SO_4 - H_3PO_4)؟ مع ذكر السبب.

س٤: أ- اكتب المصطلح العلمي لما يأتي:

١- طول المسافة بين الكاتيون والأنيون.

٢- نوع العنصر الذي يكون توزيعه الإلكتروني في المستويات الفرعية ($(Xe)\ 4f^7\ 5d^1\ 6s^2$).

٣- للإلكترون خواص مادية وكذلك خواص موجية.

ب- قارن بين:

١- السحابة الإلكترونية - الأوربيتال.

٢- عدد التأكسد - عملية الأكسدة.

امتحان (بنى سويف) للصف الثاني الثانوى ١٤٣٧/١٤٣٦هـ (٢٠١٦/٢٠١٥م)

الفصل الدراسي الأول **الكيمياء** **الزمن: ساعة ونصف**

س١: أ- اذكر المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى:

١- العدد الذى يمثل الشحنة الكهربية التى تبدو على الأيون أو الذرة فى المركب.

٢- لا يتفق إلكترونات فى ذرة واحدة فى نفس أعداد الكم الأربعة.

٣- الأكاسيد الفلزية القابلة للذوبان.

٤- مجموعة الأعداد التى أعطاها الحل الرياضى للمعادلة الموجية لشرودنجر.

ب- تتبع ما تم من أكسدة واختزال فى المعادلات الآتية ، ثم اذكر العامل المؤكسد والمختزل.

$$2P + 5HCLO + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4 + 5HCL$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$$

س٢: أ- صوب ما تحته خط فى العبارات الآتية:

١- عند تأكسد الكبريت فى حمض الكبريتيك +2.

٢- أقوى العناصر الفلزية تقع أسفل يمين الجدول الدورى.

٣- العالم دالتون أول من أثبت أن الذرة معظمها فراغ على أساس تجريبى.

٤- الميل الإلكترونى لذرة الفلور $_9F$ تساوى الميل الإلكترونى لذرة الكلور $_{17}CL$.

ب- علل لما يأتى:

١- الإلكترون له طبيعة مزدوجة.

٢- عدد تأكسد الفلور فى جميع مركباته يكون سالب دائماً.

٣- تستخدم أشباه الفلزات فى صناعة الأجهزة الإلكترونية.

س٣: أ- ما المقصود بكل من؟:

١- مبدأ عدد التأكد لهايزنبرج.

٢- الميل الإلكترونى.

٣- مبدأ البناء التصاعدى.

٤- الأكاسيد المترددة.

ب- ثلاثة عناصر فى الجدول الدورى: ($_{21}Sc$ / $_{18}Ar$ / $_{12}Mg$).

١- حدد موقع ونوع كل عنصر فى الجدول الدورى.

٢- اكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرة $_{21}Sc$.

س٤: أ- اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية:

١- أكبر عدد من الإلكترونات يشغل مستوى طاقة عدد كمه الرئيسى n هو.

(أ/ $2n$ - ب/ n^2 - ج/ $2n^2$ - د/ $(2n)^2$).

٢- ترتب مستويات الطاقة الفرعية حسب زيادةطاقتها كالتالى.

(أ/ $3S<3P<4d<4S$

ب/ $3S<3P<4S<3d$

ج/ $3S<4P<3d<4F$

د/ $3S<3P<3d<4S$).

٣- تحتوى الدورة الخامسة على..... أنواع من العناصر.

(ستة - خمسة - أربعة - ثلاثة).

٤- أقوى الأحماض الأكسيجينية فى الدورة الثالثة فى الجدول الدورى الحديث هو حمض.

(أ/ $Si(OH)_4$ - ب/ $CLO_3(OH)$ - ج/ $PO(OH)_3$ - د/ $SO_2(OH)_2$).

ب- قارن بين كل من:

١- الأكاسيد الحامضية والأكاسيد القاعدية.

٢- عدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى.

امتحان (الأقصر) للصف الثاني الثانوى لسنة ١٤٣٦/١٤٣٧هـ (٢٠١٥/٢٠١٦م)

الفصل الدراسي الأول　　　الكيمياء　　　الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اكتب المصطلح العلمى:

١- سلسلة من العناصر جميعها عناصر مشعة وأنويتها غير مستقرة.

٢- عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الأيون أو الذرة فى المركب سواء كان مركبا أيونيا أو تساهميا.

٣- عدد يحدد عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى.

٤- مجموعة من العناصر تتميز بأنها لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات.

ب- اذا علمت طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين ($0.6A^\circ$) وطول الرابطة فى جزئ فلوريد الهيدروجين ($0.94A^\circ$) احسب طول الرابطة فى جزئ الفلور (F_2).

س٢: أ- أكمل:

١- عدد الكم الثانوى يحدد............. فى كل مستوى طاقة رئيسى.

٢-............. $\longleftarrow$ ($SO_3 + H_2O_{(L)}$).

٣- عدد تأكسد الأكسجين فى معظم مركباته............. وفى فوق أكسيد الهيدروجين.............

ب- اذكر اثنين من أهم عيوب نظرية بور، وإحدى نتائج نظرية بور.

س٣: أ- عرف كلاً من:

١- مبدأ البناء التصاعدى.　٢- اللافلزات.　٣- جهد التأين.　٤- الميل الإلكترونى.

ب- وضح بالمعادلات تفاعل أكسيد الخارصين مع:

١- حمض الكبريتيك.

٢- هيدروكسيد الصوديوم وما نوع الأكسيد المستخدم؟.

س٤: أ- تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بها إلكترونات سالبة.
(ذرة دالتون - ذرة رذرفورد - ذرة طومسون).

٢- عدد تأكسد الهيدروجين فى هيدريد الكالسيوم CaH_2 (1- , 1 , 2-).

٣- الأرجون من العناصر النبيلة تركيبه الإلكترونى ينتهى بـ (np^6 , np^4 , np^5).

٤- حمض البيركلوريك ($HCLO_4$) حمض: (قوى - قوى جدا - متوسط).

ب- علل لما يأتى:

١- إلكترونا الأوربيتال الواحد رغم أنهما يحملان نفس الشحنة السالبة إلا أنهما لا يتنافران.

٢- نصف قطر ذرة الحديد (Fe) أكبر من نصف قطر أيون الحديد (Fe^{2+}).

امتحان (قنا) للصف الثاني الثانوى لسنة ١٤٣٦/١٤٣٧هـ (٢٠١٥/٢٠١٦م)

الفصل الدراسي الأول | الكيمياء | الزمن: ساعة ونصف

أولاً: أجب عن السؤال الآتى إجباريا:

أ- علل لما يأتى:

١- يبطن اللوح المعدنى فى تجربة رذرفورد بطبقة من كبريتيد الخارصين.

٢- تدخل أشعة المهبط فى تركيب جميع المواد.

٣- الفلزات توصل التيار الكهربي.

٤- تسمى اللانثانيدات بعناصر الأكاسيد النادرة.

٥- يعتبر أكسيد الألمونيوم أكسيدًا مترددًا.

ب- اكتب التوزيع الإلكترونى للعناصر التالية موضحا نوع كل عنصر:

X_{22} / Y_{32} / Z_{35}

ثانيًا: أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الآتية:

س١: أ- اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية:

١- نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة.

٢- الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة له خواص موجية.

٣- عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص فى الشحنة الموجبة.

٤- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

ب- ما الفرق بين جهد التأين الأول وجهد التأين الثانى.

س٢: أ- إذا كان طول الرابطة فى جزئ الفلور (f - f) $1.28A^\circ$ وطول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الفلور (C - f) $1.41A^\circ$ احسب نصف قطر ذرة الكربون.
ب- وضح بالمعادلات فقط ان اكسيد الخارصين (ZnO) أكسيد متردد.

س٣: أ- اذكر أهم صفات اللافلزات.
ب- ما هى قيمة (ℓ) الممكنة عندما يكون (n=3).

امتحان (المنوفية) للصف الثاني الثانوى لسنة ١٤٣٦/١٤٣٧هـ (٢٠١٥/٢٠١٦م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات التالية:

١- أشعة المهبط................. مما يثبت أنها تدخل فى تركيب جميع المواد.
أ- ذات تأثير حرارى. ب- تسير فى خطوط مستقيمة.
ج- تتكون من دقائق مادية صغيرة.
د- لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط.

٢- إذا اكتسب إلكترون نصف كم من الطاقة فإنه.................
أ- ينتقل لمستوى طاقة أعلى. ب- ينتقل لمستوى طاقة أقل.
ج- يظل فى مستوى طاقته. د- لا توجد إجابة صحيحة.

٣- عندما يكون (n=3) فإن أحد قيم (ℓ=2) المحتملة.................
أ - ٣. ب- ١,٥. ج- ٢. د- ٣.

ب- أيهما أكثر حامضية هيدريد العنصر ($_9A$) أم هيدريد العنصر ($_{17}B$)؟ مع تفسير إجابتك.

س٢: علل لما يأتى:

١- حمض البيروكلوريك ($HClO_4$) أقوى من حمض الأرثوسليكونيك (H_4SiO_4).
٢- لا يتنافر إلكترونا الأوربيتال الواحد رغم كونهما يحملان نفس الشحنة.
٣- يتشبع مستوى الطاقة الرئيسى الثالث بـ ١٨ إلكترونًا بينما يتشبع مستوى الطاقة الرئيسى الأول بـ٢ إلكترون.
٤- تستخدم مادة كبريتيد الخارصين فى الكشف عن جسيمات ألفا غير المرئية.
٥- الذرة متعادلة كهربيا.

س٣: أ- وضح بالمعادلات الرمزية الموزونة:
١- تفاعل غاز ثانى أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الصوديوم.
٢- تفاعل أكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك.
٣- ذوبان ثالث أكسيد الكبريت فى الماء.
ب- إذا علمت أن طول الرابطة فى وحدة صيغة كلوريد الصوديوم تساوى ($2.79A^\circ$) وقطر أيون الكلوريديساوى ($3.62A^\circ$) ، احسب نصف قطر أيون الصوديوم ، ثم قارن بينه وبين نصف قطر ذرة الصوديوم علما بأنه يساوى ($1.86A^\circ$) مع تفسير إجابتك.

س٤: أ- اختر الإجابة الصحيحة ما بين الإجابات التالية:
١- عدد تأكسد الكلور فى مركب ($KCLO_4$)..................
أ- (+1). ب- (+7). ج- (+3). د- (+2).
٢- عند التحليل الكهربى لمصهور هيدريد الصوديوم يتكون عند الأنود..................
أ- فلز الصوديوم. ب- أكسيد الصوديوم. ج- غاز الهيدروجين. د- ماء.
ب- عرف كلًا مما يأتى:
١- جهد التأين. ٢- الطبيعة المزدوجة للإلكترون. ٣- مبدأ باولى للإستبعاد.

امتحان (الشرقية) للصف الثاني الثانوى لسنة ١٤٣٦/١٤٣٧هـ (٢٠١٥/٢٠١٦م)

الفصل الدراسي الأول — الكيمياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ- اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:
١- أكاسيد اللافلزات عند ذوبانها فى الماء تعطى: (أحماضًا - أملاحًا - قلويات).
٢- عدد أوربيتالات مستوى الطاقة الرئيسى = (n^2 - $2n$ - $2n-1$).
٣- حمض البيركلوريك من الأحماض: (الضعيفة - القوية جدا - المتوسطة).
ب- اذكر خواص أشعة المهبط ، يكتفى بثلاث خواص.
ج- وفق مبدأ البناء التصاعدى وضح التوزيع الإلكترونى لكل مما يأتى وفى أى مجموعة يقع [$_{20}Ca$, $_{35}Br$].

س٢: أ- ماذا يُقصد بكل مما يأتى:
١- الأكاسيد المترددة. ٢- عدد الكم المغزلى.
٣- السحابة الإلكترونية.

ب- وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال لكل من الحديد والكربون فى التفاعل التالى:

$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

ج - من أهم خصائص أشباه الفلزات:

١-............. ٢-............. وتستخدم فى.............

س٣: أ- علل لما يأتى:

١- الطيف الخطى لأى عنصر خاصية أساسية ومميزة له.

٢- جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جدا.

٣- يقل الميل الإلكترونى فى المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذرى.

ب - اذكر المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى:

١- مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى إلى مستوى طاقة آخر.

٢- قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٣- عدد يمثل الشحنة الكهربية (+ ، -) التى تبدو على الأيون أو الذرة فى المركب سواء كان أيونيا أو تساهميا.

ج - إذا كان طول الرابطة فى جزئ الكلور ($(CL - CL) = (1.98A^\circ)$) وطول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور ($(C - CL) = (1.76A^\circ)$) احسب نصف قطر ذرة الكربون.

س٤: أ- قارن بين سلسلة الأكتينيدات والعناصر الممثلة.

ب - وضح عدد التأكسد للمجموعات الذرية الآتية واذكر اسمها:

$(NO_3 - CO_3 - NH_4)$.

ج - قامت النظرية الذرية الحديثة فى تركيب الذرة على تعديلات أساسية فى نموذج بور، اذكر هذه التعديلات.

فهرس

صفحة	الموضوع
٣	**الباب الأول: بنية الذرة**
٢١	مراجعة الباب الأول: بنية الذرة
٣٥	اختبار على الباب الأول بنية الذرة
٣٨	**الباب الثاني: تصنيف العناصر**
٦١	مراجعة الباب الثاني: تصنيف العناصر
٧٦	اختبار على الباب الثاني تصنيف العناصر
٨٦	**نماذج امتحانات الفصل الدراسي الأول**